

**ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI KERIPIK
KENTANG MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA ALDEP
(Studi Kasus di UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur)**

Oleh:

ILHAM EKA SADEWA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI KERIPIK KENTANG
MENGUNAKAN METODE ALGORITMA ALDEP (Studi Kasus di UD.
Rimbaku, Jawa Timur)**

OLEH:

ILHAM EKA SADEWA

**PROGRAM STUDI AGRIBISNIS
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

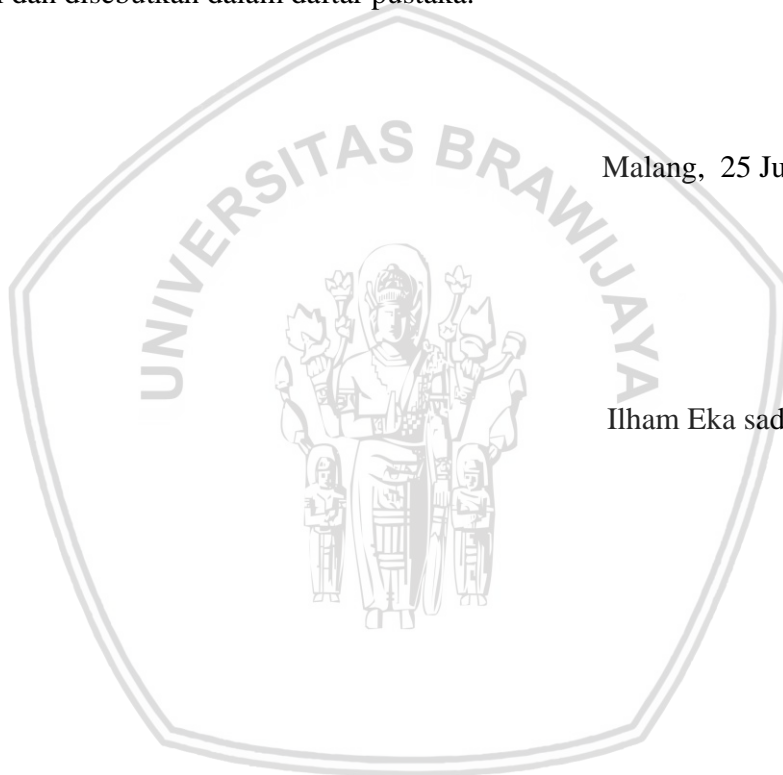
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN
MALANG
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 25 Juli 2018

Ilham Eka sadewa



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Kentang
Menggunakan Metode Algoritma ALDEP (Studi Kasus di
UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur)

Nama Mahasiswa : Ilham Eka Sadewa

NIM : 145040101111057

Jurusan : Sosial Ekonomi Pertanian

Program Studi : Agribisnis

Disetujui

Pembimbing Utama

Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo., SU.
NIP. 19540305 198103 1 005

Diketahui,

Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian

Mangku Purnomo, SP., M.Si., Ph.D.
NIP. 19770420 200501 1 001

Tanggal Persetujuan:

25 JUN 2018

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Wisnu Ari Gutama, SP., MMA.
NIP. 197609 142005 1 002

Heptari Elita Dewi, SP., MP.
NIK. 201609 900709 2 001

Penguji III

Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo., SU.
NIP. 19540305 198103 1 005

Tanggal Lulus: 25 JUN 2018

LEMBAR PERSEMBAHAN



**Teruntuk keluarga tercinta, teman - teman
dan sahabat tersayang, dan pembaca
sekalian**



UCAPAN TERIMAKASIH

Bismillahirrohmanirrohim,

AssalamaualaikumWr. Wb

Alhamdulillahirabbilalaamiin, puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “ANALISIS TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI KERIPIK KENTANG MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA ALDEP (Studi Kasus di UD.Rimbaku Batu, Jawa Timur) ”. Shalawat serta salam juga penulis haturkan kepada Rasulullah SAW yang telah membawa manusia kepada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan strata satu jurusan Sosial Ekonomi Pertanian (Sosek) program studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan atas dasar bantuan berbagai pihak, maka dengan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang tulus serta rasa hormat kepada:

1. Bapak Ir. Heru Santoso Hadi Subagyo., SU. yang telah bersedia membimbing penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
2. Ibu Heptari Elita Dewi SP.,MP. yang telah senantiasa memberikan bimbingan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini
3. Bapak Wisnyu Ari Gutama SP.,MMA. Yang telah senantiasa memberikan bimbingan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
4. Orangtua saya, Bapak Joko Yulianto SE, Ibu Suprihatin yang selalu membimbing dan memberikan do'a serta semangat buat saya dengan tak pernah lelah mendidik saya untuk selalu mencari ilmu, belajar, ibadah, dan berdo'a.
5. Adik saya, Nilam Brilian Sadewi yang selalu mengasihi semangat untuk saya agar saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman perkuliahan saya, Mia Yohanengsih, Wirdha ayu, Febillah Hanna, Seprida Rahmadani, Iftin Huwaida, Elisa Putri Dewanti, Nisa'in Kamilah Suffah, Elisa Oktaviani, Mareta Dewi Nur Aini, Hariyoga Arya, Antony Setiawan, Ihsan Widi, Yuwono Wibowo, Elvina Dwi, Putri Debbie, Narti Mariana, Nilnal Dzunuroini, dan Nisrina Uzdah yang selalu memberikan semangat dan saran terhadap saya.
7. Teman-teman seperbimbingan skripsi saya, Riza Adityawati, Evita Septiana, Novita Candra, Risky Awaliyah, Helena Tionida, Reni Amalia, Singgih, Jakfar, Jordi, yang selalu memberikan semangat dan saran saat bimbingan skripsi.

8. Ibu kos dan teman-teman kos yang memberikan saya fasilitas selama di kos untuk mengerjakan skripsi
9. Staf dan karyawan UD. Rimbaku Batu yang membantu saya memberikan informasi dan data-data terkait skripsi saya.

Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mohon masukannya dari segala pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Malang, Juni 2018

Ilham Eka Sadewa



RINGKASAN

Ilham Eka Sadewa. 145040101111057. Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Kentang (Studi Kasus di UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur). Dibawah Bimbingan Ir. Heru Santoso Hadi S., SU. Sebagai Pembimbing.

Produk olahan kentang pada saat ini semakin diminati di pasaran, produk keripik kentang yang di produksi oleh UD Rimbaku sejak tahun 2003 dan saat ini semakin berkembang. Semakin berkembangnya produk olahan kentang berupa keripik kentang tersebut dipengaruhi oleh kondisi aliran proses produksi yang baik dari perusahaan. Salah satu aspek yang mempengaruhi kondisi aliran proses adalah tata letak fasilitas produksi yang ada pada perusahaan.

Metode perencanaan tata letak fasilitas yang akan digunakan pada penelitian ini adalah algoritma ALDEP dengan menggunakan metode ALDEP. ALDEP merupakan program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas, dimana ALDEP ini termasuk dalam metode konstruksi dengan data yang digunakan adalah data kualitatif. Prinsip kerja ALDEP berdasarkan kecenderungan hubungan aktivitas seperti algoritma CORELAP. Tujuan dari penelitian ini adalah : 1. Menganalisis aliran bahan pada tata letak fasilitas produksi keripik kentang di UD Rimbaku Batu, Jawa Timur. 2. Menganalisis biaya penanganan bahan pada tata letak fasilitas produksi keripik kentang di UD. Rimbaku. 3. Merancang perbaikan tata letak fasilitas produksi keripik kentang di UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur, agar dapat memperbaiki aliran bahan dan meminimalkan biaya penanganan bahan.

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai tata letak fasilitas produksi dengan mempertimbangkan aliran bahan baku produksi keripik kentang di UD. Rimbaku, maka kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut: Setelah dilakukan pengumpulan data, pengolahan data, dan pemecahan masalah serta pencarian alternatif *layout* dengan menggunakan algoritma ALDEP dalam perancangan ulang tata letak lantai produksi pada UD Rimbaku, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu *moment* perpindahan material dari tata letak lantai produksi UD. Rimbaku saat ini adalah 2.090.578,49 meter per tahun. *Moment* perpindahan tersebut lebih besar nilainya jika dibandingkan dengan *moment* perpindahan hasil rancangan dengan algoritma ALDEP yang memiliki nilai sebesar 1.600.180 meter per tahun.

Setelah dilakukan perhitungan *ongkos material handling* (OMH) pada tata letak awal UD. Rimbaku mendapatkan hasil OMH sebesar Rp. 8.564.124 per tahun, sedangkan untuk *ongkos material handling* hasil analisis tata letak usulan mendapatkan hasil OMH sebesar Rp 6.915.408, pertahun. Maka dari itu hasil tata letak usulan lebih efisien dari segi ekonomis karena dapat menurunkan *ongkos material handling* sebesar 19% per tahun.

SUMMARY

Ilham Eka Sadewa. 145040101111057. Layout Analysis of Production Facilities of Potato Chips (Case Study at UD. Rimbaku Batu, East Java). Under the guidance of Ir. Heru Santoso Hadi S., SU. As Advisor.

Potato processed product at the present time are increasingly in demand market, potato chip produced by UD Rimbaku since 2003 and are currently growing. The growing development of potato processed chips is influenced by the condition of good production process flow from the company. One aspect that influences the process flow conditions is the layout of exiting production facilities.

That facility layout planning method that will be used in this research is ALDEP algorithm using ALDEP method. ALDEP is program developed for desingining facility layout, where ALDEP is included in the construction method with the data used is quantitativ data. The working principle of ALDEP based on preferential activity relationship such as the CORELAP algorithm.

The objectives of this research are : 1. Analyze the flow material in the layout of potato chip production facilities at UD. Rimbaku Batu, East Java. 2. Analyzing cost of material handling in the layout of Potato Chips production facilities at UD. Rimbaku. 3. Desingning improvement to the layout of potato chip production facilities at UD. Rimbaku Batu East Java, in order improve material flow an minimize *material handling cost*

Based on the analysis and discussion that has been done regarding the layout of production facilities by considering the flow raw material for production of potato chips at UD. Rimbaku, the conclusion obtained are as follow : After data collection data proreccsing, and problem solving and alternative layout search using ALDEP algorithm in redesigning the production floor layout at UD. Rimbaku, some conclusiom can be drawn, namely the moment of material transfer from the layout UD. Rimbaku floor procdution location The forest is curently 2,090,578,49 meter per year. The moment of displacement is greater in value comparedto the design results with the ALDEP agorithm which has value of 1,600,180 meters per year.

The Result after calculating material handling cost (OMH) in the initial layout of UD. Rimbaku get OMH result of Rp. 8,564,124 per year, while for the cost of material handling the results of the layout analysis of the proposal get the OMH result of Rp. 6,915,408, per year. Therefore the proposal layout results are more economical in therms of efficiency because they can reduce material handling cost 19% per year.

KATA PENGANTAR

Penulisan Skripsi ini merupakan salah satu tugas untuk memenuhi syarat Program Strata 1 pada Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian di Universitas Brawijaya. Skripsi ini dibuat berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa terkait analisis tata letak fasilitas produksi menggunakan metode algoritma ALDEP di UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur. Penyusunan Skripsi ini penting dilakukan karena dapat menjadi bahan pertimbangan untuk perusahaan dalam memperbaiki ataupun membuat tata letak fasilitas yang baru di masa yang akan datang. Penyusunan Skripsi penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kepada perusahaan dan peneliti selanjutnya mengenai penelitian yang akan dilakukan ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun senantiasa diharapkan untuk kesempurnaan dalam Penyusunan Skripsi di masa yang akan datang.

Malang, Juni 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan putra dari Bapak Joko Yulianto, SE dan Ibu Suprihatin. Penulis dilahirkan di Ponorogo pada tanggal 28 Mei 1996. Penulis merupakan putra pertama dari dua bersaudara.

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SDN Sidoharjo 2 Ponorogo pada tahun 2002 sampai tahun 2008, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Pulung Ponorogo pada tahun 2008 hingga tahun 2011. Pada tahun 2011 sampai 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota dari Unit Aktivitas Panahan Universitas Brawijaya pada tahun 2016 sampai tahun 2017, jabatan terakhir sebagai anggota, penulis serta aktif menjadi asisten praktikum mata kuliah perilaku konsumen dan manajemen agribisnis pertanian pada tahun 2016 sampai tahun 2018, komunikasi agribisnis pada tahun 2016, dasar komunikasi pada tahun 2015, pertanian berlanjut 2017, serta manajemen produksi dan operasi tahun 2018. Penulis pernah aktif mengisi acara lomba penulisan karya ilmiah yang diadakan oleh PERMASETA dan pernah memenangkan juara 3 se- Universitas Brawijaya Malang. Hobi dari penulis adalah membaca buku dan penulis memiliki keahlian pada bidang menulis.

DAFTAR ISI

iv

Halaman

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SKEMA	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Kegunaan Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	7

2.2 Tata Letak Fasilitas	13
2.3 Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas	14
2.4 Prinsip Dasar Tata Letak Fasilitas Produksi	16
2.5 Tipe-Tipe Tata Letak Fasilitas Produksi	17
2.6 Tahap Perancangan Tata Letak	21
2.7 Pengukuran Aliran Bahan	23
2.8 Penanganan Bahan	24
2.9 Jarak Penanganan Bahan.....	25
2.10 Biaya Penanganan Bahan.....	26
2.11 Tipe Pola Aliran Bahan.....	26
2.12 Analisis Aliran Bahan	28
2.13 Perbaikan Tata Letak Fasilitas	29
2.14 Algoritma untuk Permasalahan Tata Letak.....	30
2.15 Algoritma ALDEP	31

III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Pemikiran.....	34
3.2 Hipotesis.....	36
3.3 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	36

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Pendekatan Penelitian	38
4.2 Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
4.3 Teknik Penentuan Sampel.....	38
4.4 Teknik Pengumpulan Data.....	39
4.5 Teknik Analisis Data.....	40

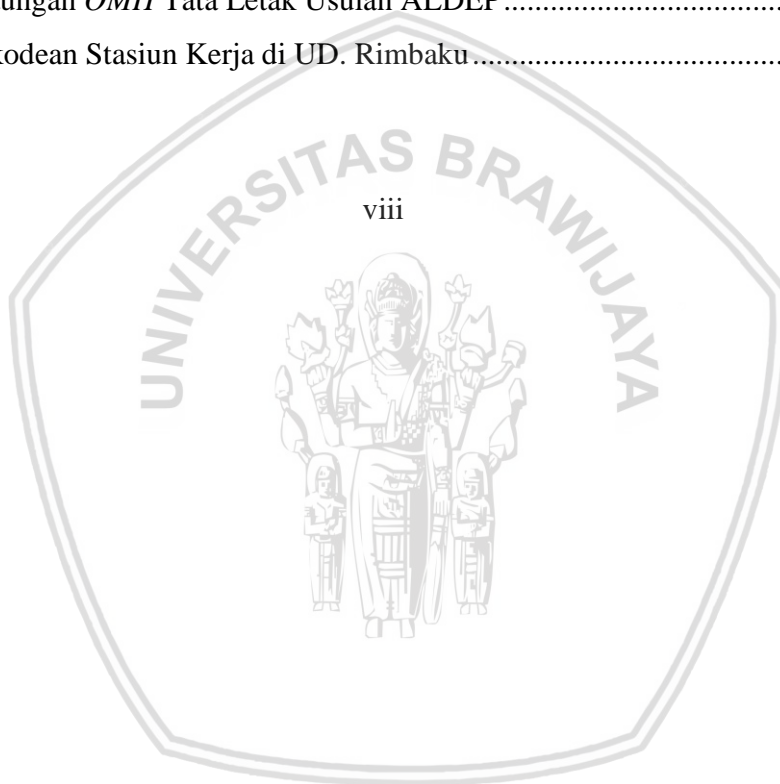
V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Profil Perusahaan dan sejarah	45
5.1.1 Deskripsi Produk Keripik Kentang	46
5.1.2 Visi dan Misi UD. Rimbaku	49
5.1.3 Struktur Organisasi	50
5.1.4 Sistem Ketenagakerjaan di UD. Rimbaku	52

5.1.5 Proses Produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku.....	54
5.1.6 Total Produksi , Volume penjualan, dan Harga Jual.....	58
5.2 Hasil	63
5.2.1 Identifikasi Tata Letak Awal.....	63
5.2.2 <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) UD. Rimbaku.....	68
5.2.3 Perhitungan OMH Tata Letak Awal UD. Rimbaku.....	69
5.2.4 Analisis Tata Letak Algoritma ALDEP	70
5.2.5 Perhitungan Koordinat Tata Letak Awal	73
5.2.6 Kebutuhan Luas Area dan Pengkodean	74
5.2.7 Perhitungan jarak antar Stasiun.....	75
5.2.8 Analisis Tata Letak Menggunakan Metode ALDEP	76
5.2.9 Perhitungan OMH Tata Letak Usulan ALDEP.....	81
5.2.10 Perbandingan Tata Letak vi Tata Letak Usulan	82
VI. KESIMPULAN	
6.1 Kesimpulan	86
6.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	90

Nomor	Teks	Halaman
1.	Contoh Peta Dari-Ke (<i>From-To Chart</i> atau <i>FTC</i>)	28
2.	Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	37
3.	Macam-macam Produk UD. Rimbaku.....	48
4.	Produksi Keripik Kentang Tahun 2016.....	58
5.	Produksi Keripik Kentang Tahun 2017.....	59
6.	Volume Penjualan Keripik Kentang Tahun 2016	61
7.	Volume Penjualan Keripik Kentang Tahun 2017	61
8.	Departemen Bagian Produksi Keripik Kentang.....	63
9.	Fasilitas Pendukung Bagian Produksi Keripik Kentang	64
10.	Kuantitas Produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku.....	65
11.	Penyusutan Produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku.....	67
12.	Perhitungan <i>OMH</i> Tata letak awal Ud. Rimbaku	69
13.	Pengkodean Stasiun Kerja di UD.Rimbaku	68
14.	Titik Koordinat <i>Layout</i> awal	74
15.	Data Ukuran Stasiun Kerja dan Pengkodean	74

16. Pengkodean Titik Koordinat <i>Layout</i> Awal dan Stasiun Kerja.....	75
17. Jarak Antar Stasiun Kerja (m).....	75
18. Jarak Antar Stasiun Kerja (m).....	75
19. Titik Koordinat rancangan Algoritma ALDEP.....	78
20. Jarak Antar Stasiun Kerja Hasil Rancangan Algoritma ALDEP.....	79
21. Total <i>Momen</i> Perpindahan Awal Hasil ALDEP.....	80
22. Total <i>Momen</i> Perpindahan Hasil ALDEP.....	80
23. Perhitungan <i>OMH</i> Tata Letak Usulan ALDEP.....	81
24. Pengkodean Stasiun Kerja di UD. Rimbaku.....	82



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tata Letak Produk	18
2.	Tata Letak Lokasi Tetap	19
3.	Tata Letak Proses	20
4.	Tata Letak <i>Hybrid</i>	21
5.	Pola Aliran Garis Lurus	26
6.	Pola Aliran Zig-zag	27
7.	Pola Aliran Bentuk U	27
8.	Pola Aliran Melingkar	27
9.	Contoh <i>Activity Relationship Chart</i> (ARC)	29
10.	<i>Activity Relationship Chart</i> (ARC) UD.Rimbaku.....	68
11.	Hasil Analisis Tata Letak Awal Ud. Rimbaku.....	71
12.	Tata Letak Usulan ALDEP UD. Rimbaku.....	77
13.	Perbandingan Hasil Analisis Tata Letak Awal Ud. Rimbaku.....	83
14.	Perbandingan Tata Letak Usulan ALDEP UD. Rimbaku.....	83

DAFTAR SKEMA

Nomor	Teks	Halaman
1.	Skema 1 Kerangka Pemikiran.....	33
2.	Skema 2 Struktur Organisasi UD. Rimbaku	49
3.	Skema 3 Alur Proses Produksi Keripik Kentang	54



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Dokumentasi Gambar	89
2.	Perhitungan Biaya Bahan baku Keripik Kentang	93



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produk olahan kentang pada saat ini semakin diminati dipasaran, produk keripik kentang yang diproduksi oleh UD Rimbaku sejak tahun 2003 dan semakin berkembang. Semakin berkembangnya produk olahan kentang berupa keripik kentang tersebut dipengaruhi oleh kondisi aliran proses produksi yang baik dari perusahaan. Salah satu aspek yang mempengaruhi kondisi aliran proses produksi adalah tata letak fasilitas produksi yang ada pada perusahaan. Tata letak fasilitas adalah tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas fisik pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi (Wignjosoebroto, 2009).

Perancangan tata letak fasilitas merupakan cara pengaturan pabrik untuk menunjang kelancaran proses produksi, pergerakan material, dan aktivitas yang berhubungan dengan aliran informasi yang dibutuhkan untuk mencapai performa yang optimum. Pengaturan tata letak pabrik merupakan suatu landasan yang utama dalam dunia industri, karena dengan pengaturan tata letak yang baik maka diharapkan efisiensi kerja suatu industri dapat terjaga. Tujuan utama dari pengaturan tata letak fasilitas adalah mempermudah kelancaran aliran kerja, bahan baku, serta informasi melalui sistem (Stevenson dan Chuong 2014). Tata letak fasilitas meliputi pengaturan letak fasilitas fisik seperti mesin dan peralatan lainnya yang mendukung produksi, aliran bahan, dan orang-orang yang bekerja pada masing-masing tempat bagian kerjanya. Jika disusun dengan baik maka dapat mengoptimalkan operasi kerja menjadi lebih efektif dan efisien.

Usaha Dagang (UD) Rimbaku merupakan sebuah usaha dagang yang berlokasi di Kota Batu, Jawa Timur. UD. Rimbaku adalah unit usaha yang bergerak dalam bidang pengolahan komoditas kentang menjadi olahan panganan ringan berupa keripik kentang. Produk utama yang dihasilkan oleh UD. Rimbaku adalah keripik kentang, keripik kentang ini dijual dengan dua varian kemasan, yaitu kemasan kecil 150 gr, dan kemasan besar 350 gr. Produk keripik kentang ini dipasarkan hanya di daerah Malang saja. Produk keripik kentang yang diproduksi oleh UD. Rimbaku di daerah Malang di jual di toko yang bernama toko Tino yang merupakan toko oleh-oleh khas Malang yang dimiliki oleh UD. Rimbaku yang berlokasi di dekat dengan Alun-alun kota Batu.

Selain memproduksi sendiri olahan keripiknya, UD. Rimbaku juga menanam sendiri komoditas kentang yang akan menjadi bahan baku keripik kentang dengan lokasi lahan pertanian berada di daerah Desa Sumberbrantas Malang, Jawa timur. Produk keripik kentang yang di produksi oleh untuk distribusinya pihak UD. Rimbaku melakukan distribusi langsung ke daerah-daerah target pemasaran, serta ada pihak-pihak *reseller* yang mengambil produk langsung ke pabrik produksi keripik kentang.

Pada saat ini kebanyakan tata letak tidak diperhatikan seperti area yang sempit, ruangan yang tidak memadai serta bercampurnya *utilitas* dalam satu aliran kegiatan yang membuat semuanya semakin berantakan seperti masalah tata letak yang terdapat pada UD. Rimbaku masih terdapat masalah yaitu adanya aliran pemindahan bahan yang berbalik (*back-tracking*) dari area pencucian tahap akhir ke area penjemuran. Aliran yang berbalik ini diartikan bahwa setelah bahan dilakukan proses pencucian tahap akhir maka bahan tersebut harus melewati area perendaman, pemotongan, pengupasan dan pencucian awal lagi untuk sampai ke tempat penjemuran. Sesuai dengan pernyataan Wignjosoebroto (2009), prinsip aliran dari suatu proses kerja diusahakan bergerak terus tanpa adanya gangguan jadwal dan aliran kerja. Selain itu juga masih terdapat kemacetan dalam proses operasi (*congestion*) yang menyebabkan proses perpindahan terhambat.

Masalah kemacetan dan bolak-balik sangat mengganggu aktivitas tenaga kerja maupun aliran material dan bahan penunjang produksi. Adanya kondisi *back-tracking* dan *congestion* antara material, tenaga kerja dan fasilitas akan menghambat pekerjaan sehingga berakibat mengganggu kelancaran proses produksi, maka dibutuhkan analisis dan perancangan tata letak baru yang lebih baik daripada tata letak sebelumnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa tata letak ini belum optimum. Menurut Yamit (2003), perencanaan tata letak fasilitas produksi yang optimum akan mengurangi pemborosan pemakaian ruangan dan akan memberikan manfaat penggunaan ruangan yang lebih efisien.

Pertimbangan yang dipakai untuk perancangan tata letak harus berdasarkan data kegiatan produksi, baik yang sedang berlangsung maupun yang akan datang (Wignjosoebroto, 2009). Masalah tata letak yang ada pada UD. Rimbaku menunjukkan tata letak yang mengalami kondisi bolak-balik dan kemacetan dari

area penjemuran keripik kentang menuju area penggorengan menyebabkan kualitas dari keripik kentang akan menurun, karena keripik kentang yang sudah kering harus segera di goreng agar kualitasnya tetap terjaga, jika ada kondisi bolak-balik maka akan menyita waktu untuk melakukan proses penggorengan dan jika terjadi kemacetan maka akan menyita waktu yang lebih lama untuk keripik kentang kering yang siap di goreng akan semakin menurunkan kualitasnya.

Akibat permasalahan tata letak tersebut, maka dibutuhkan adanya perancangan tata letak ulang pada UD. Rimbaku, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan perencanaan tata letak fasilitas, seperti Teknik Konvensional, *Systematic Layout Planning* (SLP), *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP), *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT), *Automated Layout Design Program* (ALDEP), dan lainnya. Metode perencanaan tata letak fasilitas yang akan digunakan pada penelitian ini adalah algoritma ALDEP dengan menggunakan metode algoritma ALDEP. ALDEP merupakan program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas dimana ALDEP ini termasuk dalam metode konstruksi dengan data yang digunakan adalah data kualitatif. Prinsip kerja ALDEP berdasarkan preferensif hubungan aktivitas seperti algoritma CORELAP. Perbedaan dasar dengan CORELAP terletak pada jumlah AAD (*Area Allocation Diagram*) yang dihasilkan. CORELAP menghasilkan satu AAD terbaik, sedangkan ALDEP menghasilkan beberapa kemungkinan AAD yang evaluasinya diserahkan kepada perancang. Cara mendapatkan tata letak fasilitas yang terbaik selanjutnya adalah dengan dilakukan pemilihan tata letak fasilitas berdasarkan biaya penanganan bahan yang paling optimal, dapat dilakukan analisis OMH (*Ongkos Material handling*) dimana OMH ini dapat menghitung biaya transportasi dan dapat menekan jumlah ongkos.

Penelitian tentang perencanaan dan perbaikan tata letak fasilitas produksi telah banyak dilakukan oleh berbagai pihak. Harianto (2010) menganalisis dan melakukan perbaikan tata letak fasilitas produksi untuk mengatasi permasalahan peletakan fasilitas yang tidak sesuai dengan aliran proses. Penelitian ini menggunakan teknik konvensional untuk mengetahui alur proses produksi dan jumlah mesin yang efisien serta teknik kualitatif dalam penentuan tata letak

usulan, penelitian Harianto menggunakan metode BLOCPLAN dengan perangkat lunak Blocplan 90. Kemudian Qoriyana et al (2013) melakukan penelitian tentang perencanaan tata letak fasilitas bagian produksi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dengan perangkat lunak ALDEP. Hasil penelitian tersebut menyajikan hasil analisis Algoritma ALDEP mempunyai 3 buah usulan tata letak yang dihasilkan. Perbedaan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti dengan penelitian-penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan metode yang berbeda dan tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti, jika penelitian-penelitian sebelumnya hanya berfokus perbaikan pada penataan fasilitas saja maka penelitian yang akan dilakukan kali ini berfokus pada perbaikan tata letak fasilitas dan aliran bahan agar kedepannya proses produksi dapat berjalan baik dan produktivitas akan meningkat seiring dengan perbaikannya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka pentingnya dilaksanakannya penelitian ini secara teknis adalah untuk memperbaiki masalah aliran bahan yang berakibat terhadap menurunnya kualitas keripik kentang dan secara ekonomis untuk memperbaiki adanya *ongkos material handling* yang besar pada UD. Rimbaku. Alasan penggunaan metode ALDEP adalah permasalahan yang terjadi pada UD. Rimbaku bisa diperbaiki dengan metode algoritma ALDEP, karena ALDEP bisa melakukan analisis terhadap 53 departemen, dapat menetapkan lokasi khusus dalam batas ruang yang tersedia dan pemecahan dalam wilayah yang telah ditentukan. Diharapkan dengan adanya analisis tata letak fasilitas produksi dapat dilakukan perbaikan tata letak yang optimum melalui perbaikan aliran bahan agar meningkatkan produktivitas produksi dan meminimalisasi biaya penanganan bahan.

1.2 Rumusan Masalah

Tata letak atau pengaturan fasilitas produksi menjadi suatu masalah yang sering dijumpai dalam bidang industri. Permasalahan itu tidak dapat dihindari karena tata letak merupakan salah satu landasan utama dalam suatu industri, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wignjosoebroto (2009) yang menyatakan bahwa tata letak fasilitas produksi yang terencana dengan baik akan menentukan efektifitas dan efisiensi suatu industri. Masalah tata letak yang dihadapi oleh UD.

Rimbaku adalah terjadinya aliran bahan yang berbalik (*back-tracking*) pada proses pencucian ke proses penjemuran yang harus berbalik melewati area departemen yang sama sehingga terjadi pemborosan waktu, tenaga, dan biaya. Serta ada kemungkinan terjad kemacetan (*congestion*) dalam proses produksinya. Seperti pernyataan Assauri (2016) menyatakan bahwa masalah yang utama dalam proses produksi adalah bergeraknya bahan dari satu operasi ke operasi berikutnya atau penanganan bahan (*material handling*).

Tata letak yang tidak optimum menimbulkan waktu, tenaga dan jarak penanganan bahan yang panjang atau besar akibat gangguan dari aliran bahan yang berbalik ataupun macet menyebabkan tingginya biaya penanganan bahan. Akibat dari kondisi ini menyebabkan waktu produksi akan berjalan lama sehingga hasil produksi tidak optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan analisis tata letak fasilitas produksi yang dipertimbangkan untuk melakukan perbaikan biaya penanganan bahan. Seperti yang dikemukakan Yamit (2003), perencanaan tata letak fasilitas yang optimal juga akan mengurangi pemborosan pemakaian ruangan dan akan memberikan manfaat penggunaan ruang yang lebih efisien. Melakukan perancangan ulang atau perbaikan tata letak fasilitas diharapkan proses produksi menjadi lancar (Tompkins, 2003). Oleh karena itu melalui penelitian ini diharapkan dapat merancang perbaikan tata letak yang optimal untuk memperbaiki aliran bahan dan meminimalkan biaya penanganan bahan.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperoleh pertanyaan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi aliran bahan pada tata letak fasilitas produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku?
2. Berapa biaya penanganan bahan pada tata letak fasilitas produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku?
3. Bagaimana perbaikan tata letak fasilitas produksi keripik kentang di UD. Rimbaku agar dapat memperbaiki aliran bahan dan meminimalkan biaya penanganan bahan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah dan mencegah meluasnya ruang lingkup penelitian maka diberikan beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Analisis tata letak fasilitas hanya dilakukan pada pabrik pengolahan keripik kentang yang dimiliki oleh UD. Rimbaku.
2. Luas area pabrik yang digunakan sesuai dengan luas yang telah disediakan oleh UD. Rimbaku saat ini.
3. Analisis tata letak fasilitas produksi dilakukan dengan menggunakan algoritma ALDEP dengan bantuan Algoritma ALDEP.
4. Analisis perbaikan tata letak yang dilakukan hanya terfokus pada fasilitas pabrik mulai dari proses pengolahan bahan baku sampai menjadi produk jadi.
5. Biaya yang dianalisis dalam penelitian ini hanya meliputi biaya material handling.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang dirumuskan tersebut, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis aliran bahan pada tata letak fasilitas produksi keripik kentang di UD. Rimbaku.
2. Menganalisis biaya penanganan bahan pada tata letak fasilitas produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku.
3. Merancang perbaikan tata letak fasilitas produksi keripik kentang di UD. Rimbaku agar dapat memperbaiki aliran bahan dan meminimalkan biaya penanganan bahan.

1.5 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk UD. Rimbaku, yaitu sebagai bahan pertimbangan dan informasi dalam pengambilan keputusan manajerial, khususnya pada perencanaan kebijakan perusahaan berdasarkan perbaikan tata letak fasilitas produksi menggunakan metode algoritma ALDEP

2. Untuk peneliti, yaitu sebagai sarana belajar yang dapat digunakan untuk bahan informasi dan pedoman bagi penelitian selanjutnya mengenai tata letak fasilitas produksi dengan metode ALDEP



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Tinjauan penelitian terdahulu diperlukan sebagai bahan literatur sebelum melakukan penelitian. Penggunaan penelitian-penelitian yang terdahulu diharapkan menggunakan penelitian yang relevan dengan judul penelitian yang akan diteliti. Tujuan adanya tinjauan penelitian terdahulu adalah untuk melihat sejauhmana penelitian yang sudah dilakukan dan melihat bagai mana alur proses pengerjaan yang terkait dengan penelitian yang sedang dilakukan ini. Melalui tinjauan penelitian terdahulu ini, diharapkan bidang keilmuan mengenai rancangan tata letak dalam suatu perusahaan khususnya dalam perusahaan yang bergerak dalam memproduksi keripik kentang dapat lebih berkembang. Tinjauan terdahulu yang akan digunakan sebagai acuan dan perbandingan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Qoriyana et al (2013) melakukan penelitian mengenai tata letak fasilitas bagian produksi pada UD. Insan Madani, dalam penelitian ini objek yang diamati yaitu pabrik pembuatan keripik buah dan sayuran di Bandung. Masalah yang terjadi pada penelitian ini adalah pemindahan lokasi produksi pada lahan baru yang lebih luas dikarenakan luas lahan di lantai produksi yang tersedia saat ini belum sesuai dengan kebutuhan yang ditandai dengan terdapatnya beberapa lokasi produksi yang letaknya berjauhan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik konvensional dan algoritma ALDEP, yang berfungsi menghasilkan rancangan tata letak mesin di lantai produksi yang dapat meminimumkan total ongkos *material handling*. Hasil penelitian ini adalah dari 3 buah usulan tata letak yang dihasilkan dan 1 usulan dari algoritma ALDEP, tata letak usulan alternatif 2 merupakan usulan yang menghasilkan nilai OMH terkecil. Tata letak usulan ini memiliki pola aliran yang paling baik karena aliran barang menjadi searah dan tidak bolak-balik. Penggunaan latar tata letak usulan alternatif 2 ini juga cukup efisien karena lahan kosong yang minimum. Dengan demikian tata letak usulan alternatif 2 ini layak untuk terpilih.

Andryzio et al (2014) melakukan penelitian mengenai tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Automated Layout DesignProgram* (ALDEP) di

CV. Kawani Agro Tekno Nusantara. CV. Kawani merupakan salah satu industri yang bergerak di bidang pertanian dan memproduksi barang-barang manufaktur berupa pereralatan pertanian. Selama ini CV. Kawani belum menggunakan konsep tata letak fasilitas yang baik. Masih terdapat jarak yang jauh antar mesin yang memiliki keterkaitan kerja akan menyebabkan bertambahnya jarak pemindahan sehingga ongkos *material handling* ikut membesar. Metode penelitian yang digunakan adalah algoritma *Automated Layout Design Program* (ALDEP) dengan kriteria minimasi ongkos *material handling*. Hasil dari penelitian ini adalah perancangan tata letak dilakukan dengan menggunakan algoritma ALDEP yang menghasilkan 5 alternatif rancangan. Alternatif yang dipilih adalah alternatif yang memiliki total *clossness* rating terbesar yaitu alternatif 1 dengan nilai 1098. Perancangan menggunakan *software* ALDEP menghasilkan alternatif terpilih dengan total *clossness* rating sebesar 1098 dan OMH sebesar Rp. 245.526. *Ongkos Material Handling* usulan tata letak ini memiliki nilai lebih kecil dari kondisi *existing layout*. Penurunan OMH sebesar 32.74 % dari OMH *existing layout*.

Tika et al (2015) melakukan penelitian mengenai tata letak fasilitas dengan menggunakan metode *Automated Layout Design Program* (ALDEP) di Edem Agroin. Edem Agroin merupakan perusahaan yang bergerak dalam pembuatan kerpik buah. Masalah dalam penelitian ini adalah Edem Agroin yang memiliki persoalan dalam mengurangi jarak perpindahan antar fasilitas dan keinginan penambahan fasilitas galeri. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah ALDEP, dengan penggunaan ALDEP diharapkan dapat membantu perusahaan untuk mendapatkan usulan rancangan yang terbaik dan mengakomodir tujuan perusahaan berdasarkan perhitungan kuantitatif. Hasil dari penelitian ini adalah perancangan tata letak yang dilakukan menggunakan algoritma ALDEP menghasilkan 7 alternatif rancangan. Alternatif rancangan yang dipilih adalah alternatif yang memiliki total *clossness* rating terbesar yaitu alternatif 6 dan 7 dengan nilai TCR 1856. Alternatif 6 dan 7 memiliki total *clossness* rating yang sama yaitu sebesar 1856, tetapi dalam perancangan tersebut memiliki perbedaan total jarak dan total ongkos *material handling*. Perbedaan antara alternatif 6 dan alternatif 7 terletak pada fasilitas yang ditempatkan pertama dan tiga fasilitas

selanjutnya. Alternatif 6 memiliki total ongkos *material handling* sebesar Rp. 304.498 sedangkan alternatif 7 memiliki total ongkos *material handling* sebesar Rp. 282.603. Perancangan tata letak menggunakan *software* ALDEP menghasilkan alternatif terpilih 7 dengan total *clossness* rating sebesar 1856 yang memiliki total ongkos *material handling* terkecil diantara alternatif lainnya. Rancangan tersebut menghasilkan jarak 149,991 m lebih kecil sebesar 68,849 % dari total jarak *existing layout*. Ongkos *material handling* yang dihasilkan sebesar Rp. 282.603 . Dengan penurunan sebesar 68,862% dari ongkos *material handling existing layout*.

Merry dan Fachrul (2016) melakukan penelitian mengenai tata letak pabrik vulkansir ban. Perancangan tata letak pabrik salah satunya bertujuan untuk mengurangi *material handling* dari segi jarak maupun ongkos. Permasalahan yang terjadi di perusahaan ini adalah penyusunan departemen maupun mesin yang saling berkaitan tetapi masih berjauhan yang menyebabkan tingginya total jarak pemindahan bahan. Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah Simulasi Arena, teknik *konvensional* dan ALDEP. Hasil dari penelitian ini adalah setelah dilakukan pengolahan data menggunakan teknik *konvensional* dan ALDEP maka didapatkan alternatif terpilih pada teknik *konvensional* alternatif 1 yang mana mempunyai jarak dan ongkos *material handling* terkecil. Alternatif 1 menggunakan teknik *konvensional* dapat menurunkan total jarak *material handling* 0,77 km dan menghemat Rp.1.863.772 per hari nya yang awalnya total jarak *material handling* rantai produksi 3,12 km dan total ongkos *material handling* Rp. 5.991.178 setelah dilakukan pengolahan teknik konvensional didapatkan jarak *material handling* 2,2 km dan total ongkos *material handling* menjadi Rp. 4.047.406.

Prima dan Eka (2016) melakukan penelitian mengenai analisis perbaikan tata letak fasilitas produksi keripik singkong dengan metode *Graph* dan Simulasi (Studi kasus di UD. Lumba-Lumba). Tata letak fasilitas mempunyai peran yang penting dalam industri manufaktur. UD. LUMBA-LUMBA adalah sebuah Usaha Kecil Menengah (UKM) yang memproduksi keripik singkong dan keripik pisang sebagai produk utamanya. Penelitian pendahuluan telah dilakukan pada *existing layout* serta proses pada masing-masing fasilitasnya. Permasalahan ditemukan

pada jarak antar fasilitas dan penggunaan lahan dan ruangan pada fasilitas produksi keripik singkong. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalisasi jarak yang ditempuh oleh pekerja dengan mengoptimalkan penggunaan lahan dan ruangan sehingga bisa mengoptimalkan proses produksi. Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengamatan pada jarak dan frekuensi perpindahan antar fasilitas serta penggunaan lahan dan ruangnya. Data dari pengamatan tersebut akan digunakan sebagai input untuk Metode *Graph* atau Teori *Graph*. Langkah pertama pada metode *Graph* adalah membuat *maximally weighted planar graph*, yang disebut sebagai *adjacency graph*. Langkah pertama ini menempatkan fasilitas-fasilitas berdasarkan kedekatannya. Langkah kedua adalah membuat *layout* usulan berdasarkan *adjacency graph* hasil dari langkah pertama. Selanjutnya simulasi digunakan untuk membandingkan dan menganalisis *layout* usulan. Hasil dari penelitian menunjukkan jika semua *layout* usulan menggunakan 737 m² dari lahan yang tersedia. Jumlah jarak *material handling* antar fasilitas pada *layout* usulan pertama adalah 182,425 m. Jumlah jarak pada *layout* usulan kedua dan ketiga masing-masing adalah 198,975 m dan 207,3 m. Hasil dari simulasi menunjukkan jika *layout* usulan dengan *System Total Cost* terkecil adalah *layout* usulan kedua. *Sytem Total Cost* per hari *layout* usulan kedua adalah Rp. 2.449.717, lebih kecil Rp. 73.697 dari *existing layout*. Jika diasumsikan 24 hari kerja selama sebulan, perusahaan bisa menghemat sebesar Rp .1.768.728 per bulan dan jika satu tahun diasumsikan 300 hari kerja, penghematan bisa mencapai Rp. 22.109.100 per tahun.

Wresni et al (2017) melakukan penelitian mengenai tata letak fasilitas di pabrik usaha keripik buah untuk optimalisasi jarak dan Ongkos *Material Handling*”. Masalah yang dihadapi pada perusahaan ini adalah belum efektif dan efisien jarak perpindahan bahan baku yang jauh menimbulkan biaya yang cukup besar yaitu sebesar Rp. 185.685.437 per tahun. Alur produksi di pabrik ini harus melalui antara departemen gudang logistik dan gudang bahan baku sehingga perancangan tata letak fasilitas belum memenuhi prinsip-prinsip tata letak yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak fasilitas pabrik dan mengetahui aliran optimal manual *material handling* dan ongkos *material handling*. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode teknik

konvensional, ALDEP, dan CORELAP. Terdapat 5 alternatif usulan *layout* fasilitas dan 5 *layout* usulan lantai produksi di PT P & P. Dengan menggunakan ketiga metode tersebut hasil terbaik menurut peneliti adalah menggunakan metode CORELAP dengan jarak *material handling* 85.505 m per satu siklus produksi dengan ongkos *material handling* RP. 154.436.123 per bulan, dengan peningkatan efisiensi sebesar 15,75 %.

Berdasarkan dari beberapa hasil penelitian terdahulu, dapat diketahui bahwa kualitas tata letak yang baik sangat berpengaruh terhadap tingkat produktivitas produksi suatu produk di sebuah perusahaan. Persamaan dengan penelitian terdahulu yang pertama adalah sama-sama melakukan penelitian tata letak untuk komoditas buah-buahan dan sayur-sayuran, sedangkan terdapat perbedaan pada masalah yang diteliti, penelitian terdahulu mengalami masalah tentang adanya penambahan perluasan area produksi seperti pada penelitian ini masalah berfokus pada aliran bahan yang terjadi arus bolak-balik dan kemacetan tanpa adanya perubahan area seperti perluasan area produksi. Selanjutnya penelitian terdahulu yang kedua, perbedaannya terletak pada obyek yang diteliti penelitian terdahulu yang kedua berfokus pada obyek manufaktur mesin pertanian yang dianalisis tata letaknya sedangkan penelitian ini berfokus pada obyek aliran bahan, untuk persamaanya sama-sama menggunakan metode algoritma ALDEP.

Penelitian yang terdahulu ketiga memiliki perbedaan pada penelitian terdahulu terletak pada fokus masalah penelitian, penelitian terdahulu yang ketiga ini mempunyai masalah dalam jarak dan penambahan galeri atau perluasan area produksi, sedangkan penelitian ini tidak berfokus pada perluasan area produksi melainkan hanya berfokus pada jarak dan aliran bahan. Persamaan penelitian yang terdahulu yang ketiga ini adalah sama-sama meneliti keripik buah. Selanjutnya untuk penelitian yang terdahulu yang keempat memiliki persamaan pada metode yang digunakan yaitu sama-sama menggunakan metode algoritma ALDEP, sedangkan untuk perbedaannya terletak pada tujuan dari penelitian dan obyek yang diteliti. Tujuan dari penelitian terdahulu bertujuan untuk meminimalkan *material handling* dari segi jarak dan *ongkos material handling*. Sedangkan untuk penelitian ini tujuannya adalah untuk menganalisis tata letak fasilitas produksi pada perusahaan keripik kentang dengan tujuan memperbaiki aliran bahan dari segi

jarak dan waktu. Selanjutnya untuk penelitian yang terdahulu yang kelima memiliki persamaan pada tujuan yang ingin diteliti, Tujuan dari penelitian terdahulu bertujuan untuk meminimalisasi jarak dan mengoptimalkan penggunaan lahan produksi. Sedangkan pada penelitian ini tujuannya untuk menganalisis tata letak fasilitas produksi dengan tujuan meminimalisasi jarak aliran bahan. Sedangkan perbedaan penelitian kelima dengan penelitian ini adalah pada metode yang digunakan. Penelitian terdahulu menggunakan metode GRAPH sedangkan penelitian ini menggunakan metode algoritma ALDEP. Selanjutnya untuk penelitian terdahulu yang keenam memiliki persamaan pada obyek yang diteliti yakni sama-sama meneliti pabrik atau perusahaan yang bergerak dalam produksi keripik buah dan sayur, sedangkan untuk perbedaan terletak pada masalah yang ada dalam penelitian, pada penelitian terdahulu masalah yang dihadapi adalah jarak dan ongkos material handling yang besar sedangkan pada penelitian ini masalah yang dihadapi adalah aliran bahan.

2.2 Tata Letak Fasilitas

Menurut Wignjosoebroto (2009), tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan berguna untuk luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya. Tata letak pabrik ada dua hal yang diatur letaknya yaitu pengaturan mesin dan pengaturan departemen yang ada dari pabrik. Bilamana kita menggunakan istilah tata letak pabrik seringkali hal ini akan kita artikan sebagai pengaturan peralatan/fasilitas produksi yang sudah ada ataupun bisa juga diartikan sebagai perencanaan tata letak pabrik yang baru sama sekali.

Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal akan juga menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. Peralatan dan suatu desain produk yang bagus akan tidak ada artinya akibat perencanaan tata letak yang sembarangan saja. Karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya

harus berlangsung lama dengan tata letak yang tidak selalu berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat didalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil (Wignoesobroto, 2009).

Tujuan utama didalam desain tata letak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya seperti biaya untuk kontruksi dan instalasi baik untuk bangunan mesin, maupun fasilitas produksi lainnya. Selain itu biaya pemindahan bahan, biaya produksi, perbaikan, keamanan, biaya penyimpanan produk setengah jadi dan pengaturan tata letak pabrik yang optimal akan dapat pula memberikan kemudahan di dalam proses supervisi serta menghadapi rencana perluasan pabrik kelak dikemudian hari (Wignosoebroto, 2009).

2.3 Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas

Tata letak dan pemindahan bahan berpengaruh paling besar pada produktivitas dan keuntungan dari suatu perusahaan bila dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya. Selain itu, *material handling* sangat berpengaruh sebagai 50% penyebab kecelakaan yang terjadi dalam industri dan merupakan 40% dari 80% seluruh biaya operasional. Dalam pelaksanaannya, tata letak dan *material handling* memiliki hubungan yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain (Wignjoesobroto, 2009).

Menurut Wignjoesobroto (2009) secara garis besar, tujuan utama dari perancangan tata letak adalah mengatur area kerja beserta seluruh fasilitas produksi di dalamnya untuk membentuk proses produksi yang paling ekonomis, aman, nyaman, efektif, dan efisien. Selain itu, perancangan tata letak juga bertujuan untuk mengembangkan *material handling* yang baik, penggunaan lahan yang efisien, mempermudah perawatan, dan meningkatkan kemudahan dan kenyamanan lingkungan kerja.

Menurut Wignjoesobroto (2009) terdapat beberapa keuntungan tata letak fasilitas yang baik, yaitu:

1. Meningkatkan *Output* Produksi

Pada umumnya, tata letak yang baik akan memberikan output yang lebih besar dengan ongkos kerja yang lebih kecil atau sama, dengan jam kerja pegawai yang lebih kecil dan jam kerja mesin yang lebih kecil.

2. Mengurangi *Delay*

Mengatur keseimbangan antar waktu operasi dan beban dari tiap-tiap departemen atau mesin adalah bagian dari tanggung jawab perancang tata letak fasilitas. Pengaturan yang baik akan mengurangi waktu tunggu atau *delay* yang berlebihan yang dapat disebabkan oleh adanya gerakan balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross-movement*), dan kemacetan (*congestion*) yang menyebabkan proses perpindahan terhambat.

3. Mengurangi Jarak Perpindahan Barang

Proses produksi, perpindahan barang atau material pasti terjadi. Mulai dari bahan baku memasuki proses awal, pemindahan barang setengah jadi, sampai barang jadi yang siap untuk dipasarkan disimpan dalam gudang. Mengingat begitu banyaknya perpindahan barang yang terjadi dan betapa besarnya peranan perpindahan barang, terutama dalam proses produksi, maka perancangan tata letak yang baik akan meminimalkan biaya perpindahan barang tersebut.

4. Penghematan Pemanfaatan Area

Perancangan tata letak yang baik akan mengatasi pemborosan pemakaian ruang yang berlebihan, pemaksimalan pemakaian mesin, tenaga kerja dan atau fasilitas produksi lainnya.

5. Proses Manufaktur yang Singkat

Proses manufaktur yang memperpendek jarak antar proses produksi dan mengurangi *bottle neck*, maka waktu yang diperlukan untuk mengerjakan suatu produk akan lebih singkat sehingga total waktu produksi pun dapat dipersingkat.

6. Mengurangi Resiko Kecelakaan Kerja

Perancangan tata letak yang baik juga bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, dan nyaman bagi para pekerja yang terkait di dalamnya.

7. Menciptakan Lingkungan Kerja yang Nyaman

Penataan lingkungan kerja yang baik, tertata rapi, tertib, pencahayaan yang baik, sirkulasi udara yang baik, maka suasana kerja yang baik akan tercipta

sehingga moral dan kepuasan kerja para pekerja akan meningkat. Hal ini berpengaruh pada kinerja karyawan yang juga akan meningkat sehingga produktivitas kerja akan terjaga.

2.4 Prinsip Dasar Tata Letak Fasilitas Produksi

Menurut Wignjosoebroto (2009) Berdasarkan aspek dasar, tujuan dan keuntungan-keuntungan yang bisa didapatkan dalam tata letak pabrik yang direncanakan dengan baik, maka bisa disimpulkan 6 tujuan dasar dalam tata letak pabrik, yaitu sebagai berikut:

1. Prinsip integrasi secara menyeluruh

Prinsip integrasi secara menyeluruh berkaitan dengan semua faktor yang mempengaruhi proses produksi. Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.

2. Prinsip pemindahan jarak seminimal mungkin.

Hampir setiap proses yang terjadi dalam suatu industri mencakup beberapa gerakan perpindahan dari material, yang mana kita tidak bisa menghindarinya secara keseluruhan. Dalam proses pemindahan bahan dari satu operasi ke operasi yang lain, waktu dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut. Hal ini bisa dilaksanakan dengan cara mencoba menerapkan operasi yang sebelumnya.

3. Prinsip proses aliran dari suatu proses kerja.

Prinsip ini merupakan kelengkapan dari jarak perpindahan bahan yang seminimal mungkin. Dengan prinsip ini di usahakan untuk menghindari adanya gerakan balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross-moving*), kemacetan (*congestion*) dan sedapat mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi. Perlu diingat bahwa aliran proses yang baik tidak berarti harus selalu dalam lintasan garis lurus, banyak *layout* pabrik yang baik menggunakan bentuk aliran bahan secara zig-zag ataupun melingkar. Ide dasar dari prinsip aliran kerja adalah aliran konstan dengan minimum interupsi, kesimpang-siuran, dan kemacetan.

4. Prinsip pemanfaatan ruangan

Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangan yaitu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, mesin, dan peralatan

penunjang proses produksi lainnya. Mereka memiliki dimensi tiga yaitu aspek volume (*cubix space*) dan tidak hanya sekedar aspek luas (*Floor space*). merencanakan tata letak seharusnya mempertimbangkan faktor dimensi ruangan ini. Faktor lain yang harus dipertimbangkan adalah gerakan-gerakan dari orang, bahan, atau mesin juga terjadi dalam salah satu arah dari tiga sumbu yaitu sumbu x, sumbu y dan sumbu z.

5. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja

Kepuasan kerja bagi seseorang adalah sangat luas artinya. Hal ini bisa dikaitkan sebagai dasar utama untuk mencapai tujuan. Cara yang dilakukan adalah dengan membuat suasana kerja yang menyenangkan dan memuaskan, maka secara otomatis akan banyak keuntungan yang diperoleh. Paling tidak hal ini akan memberikan moral kerja yang lebih baik dan mengurangi ongkos produksi. Selanjutnya masalah keselamatan kerja juga merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan tata letak pabrik. Suatu *layout* tidak dapat dikatakan baik apabila akhirnya justru membahayakan keselamatan orang yang bekerja didalamnya.

6. Prinsip Fleksibilitas

Prinsip ini sangat berarti dalam riset ilmiah. Komunikasi dan transportasi bergerak dengan cepat yang mana hal ini akan mengakibatkan dunia industri harus ikut berpacu untuk mengimbangnya. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa perubahan terjadi pada desain produk, peralatan produksi, waktu pengiriman barang dan sebagainya yang akhirnya juga membawa akibat ke arah pengaturan kembali *layout* yang ada. Untuk ini kondisi ekonomi akan bisa dicapai apabila tata letak yang direncanakan cukup fleksibel untuk diadakan penyesuaian pengaturan kembali (*relayout*) dan suatu *layout* baru dapat dibuat dengan cepat dan murah.

2.5 Tipe – Tipe Tata Letak Fasilitas Produksi

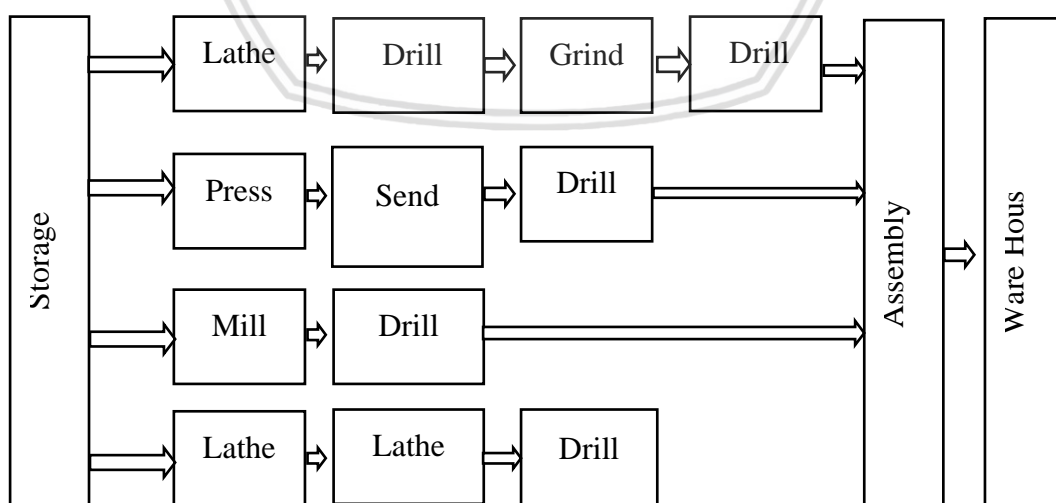
Menurut Wignjosoebroto (2009), pemilihan dan penempatan alternatif tata letak merupakan langkah yang kritis dalam proses perencanaan fasilitas produksi, karena tata letak yang dipilih akan menentukan hubungan fisik dari aktivitas produksi yang berlangsung. Penetapan mengenai macam spesifikasi, jumlah dan

luas area dari fasilitas produksi yang diperlukan merupakan langkah awal sebelum perencanaan pengaturan tata letak fasilitas.

Salah satu alasan orang cenderung untuk memusatkan perhatian terlebih dahulu pada tata letak baru kemudian sistem pemindahan bahannya terletak pada penekanan terhadap proses *manufacturing* yang berlangsung. Ada 4 macam atau tipe tata letak yang secara klasik umum diaplikasikan dalam desain tata letak, yaitu:

1. Tata Letak Produk

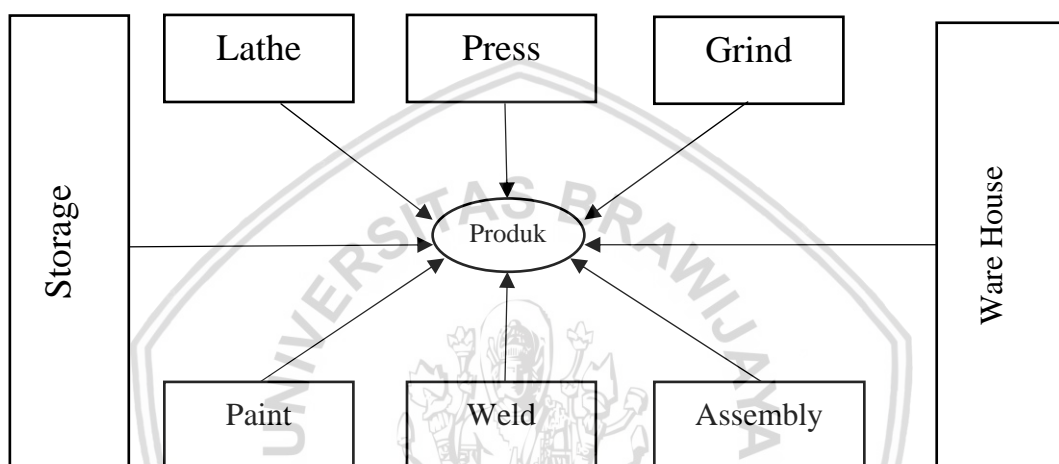
Menurut Hadiguna dan Setiawan (2008) tata letak produk digunakan pada pabrik yang memproduksi satu atau kelompok produk dalam jumlah besar dengan waktu produksi yang lama. Tata letak pengaturan produksi, mesin dan fasilitas produksi lainnya didasarkan pada prinsip *machine*. Mesin disusun berdasarkan urutan proses yang ditentukan pada pengurutan produksi. Setiap komponen berjalan dari satu mesin ke mesin berikutnya melewati seluruh daur proses produksi yang dibutuhkan. Prinsip tata letak produk dapat ditunjukkan pada Gambar 1. Tujuan utama tata letak produk adalah mengurangi proses pemindahan bahan dan memudahkan pengawasan dalam proses produksinya. Contoh pabrik yang menggunakan tipe ini diantaranya lintasan perakitan untuk proses *intermitten* dan pabrik pupuk, pengolahan kelapa sawit untuk tipe proses kontinu, produksi dengan tipe *make to stock* juga menggunakan tipe tata letak produk.



Gambar 1. Tata Letak Produk
Sumber: Hadiguna dan Setiawan (2008)

2. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Lokasi Material Tetap

Menurut (Hadiguna dan Setiawan, 2008), tata letak ini mengkondisikan produk utama, material atau komponen produk utama akan tetap pada posisinya atau lokasinya. Sedangkan fasilitas produksi seperti alat, mesin, manusia serta komponen-komponen kecil lainnya akan bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama tersebut. Tata letak ini ditujukan untuk perakitan produk dengan ukuran besar, dengan mempertimbangkan kemudahan proses pemindahan bahan. Berikut skema diagram dari tata letak fasilitas produksi yang diatur berdasarkan posisi material tetap.



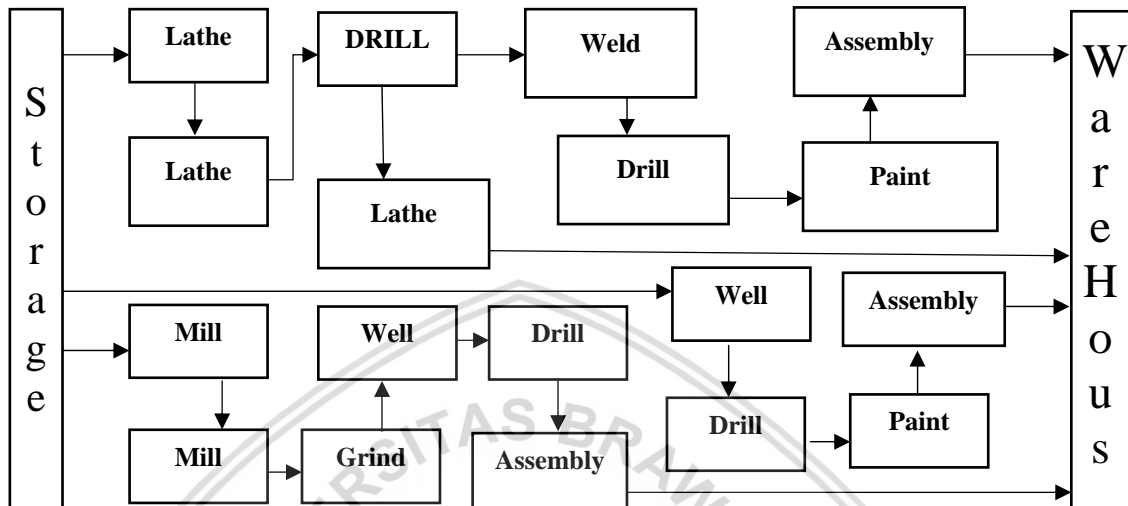
Gambar 2. Tata Letak Lokasi Tetap
Sumber: Sumber: Hadiguna dan Setiawan (2008)

3. Tata Letak Proses

Menurut (Hadiguna dan Setiawan, 2008), tata letak proses didasarkan pada penempatan fasilitas yang memiliki tipe dan spesifikasi yang sama dalam departemen. Tata letak ini digunakan yang produksinya berdasarkan pesanan dari pelanggan, maupun perusahaan yang memiliki variasi produk yang di produksi dalam jumlah kecil. Pada prinsipnya tata letak proses ditunjukkan pada Gambar 3. Umumnya tata letak ini digunakan pada bengkel-bengkel suku cadang, tipe *job shop* juga menggunakan tipe ini karena mampu memproduksi beragam produk dengan perbedaan urutan produksi. Keuntungan tata letak proses adalah sebagai berikut :

1. Utilitas mesin sangat baik
2. Flesksibilitas yang tinggi
3. Mesin yang digunakan tidak membutuhkan investasi tinggi

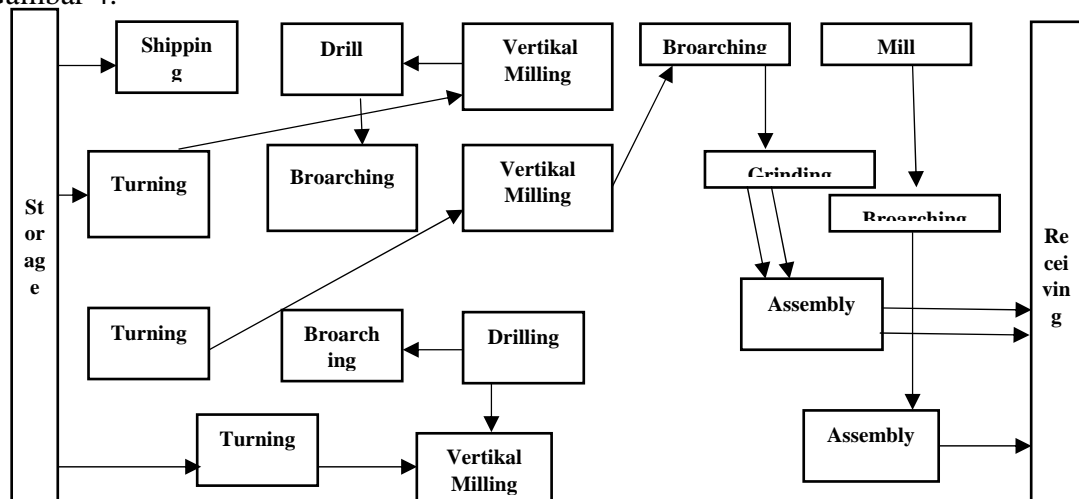
4. Memudahkan supervisor khusus



Gambar 3. Tata Letak Proses
Sumber: Hadiguna dan Setiawan (2008)

4. Tata Letak Hybrid

Menurut Menurut (Hadiguna dan Setiawan, 2008) , tata letak hybrid dibagi menjadi 2, yang pertama tata letak *Hybrid One Work Multiple Machines* (Satu pekerja banyak mesin) satu orang mengoprasikan mesin yang berbeda secara bersama-sama dalam satu aliran (material to the end product), yang kedua group technology, produk yang sama dikelompok dalam satu kelompok mesin. Tata letak ini mengelompokkan komponen yang akan diproduksi berdasarkan kesamaan proses. Tujuan tipe tata letak ini adalah menghasilkan efisensi tinggi. Contoh pabrik yang menggunakan tipe ini adalah lintasan perakitan dan proses permesinan yang ada di industri automobile. Tata letak ini digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tata Letak *Hybrid*
Sumber: Hadiguna dan Setiawan (2008)
2.6 Tahap Perancangan Tata Letak

Tata letak berkaitan erat dengan proses perancangan tata letak fasilitas dari sebuah perusahaan dimana fasilitas-fasilitas tersebut terdiri dari alat dan mesin yang saling terintegrasi dalam menghasilkan sebuah produk. Tata letak yang baik ialah dimana dari keseluruhan fasilitas tersebut dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan sehingga mampu menjadikan operasi kerja menjadi lebih efisien dan efektif (Wignjosoebroto, 2003).

Prosedur berikut ini merupakan hal yang umum dilaksanakan sebagai tahap-tahap dalam perencanaan tata letak pabrik, baik yang merupakan pengaturan fasilitas produksi daripada pabrik yang baru maupun yang sudah ada (*relayout*). Adapun tahap-tahap perancangan tata letak menurut Wignjosoebroto (2009) adalah sebagai berikut:

1. Analisa Produk

Tahap analisa produk yang menjadi pertimbangan utama ialah kelayakan secara teknis maupun ekonomis. Hasil dari kegiatan ini adalah diperolehnya sebuah keputusan apakah suatu komponen sebaiknya harus dibuat sendiri atau cukup dipertimbangkan saja secara ekonomis.

2. Analisa Proses

Tahap analisa proses yang dilakukan adalah menganalisis jenis dari urutan proses produksi dan operasi yang dilakukan dalam menghasilkan sebuah produk yang telah ditetapkan pada tahap analisa produk.

3. Rute Produksi

Tahap rute produksi ditentukan langkah yang harus diambil dalam suatu kegiatan operasi dari suatu fasilitas produksi. Tahap ini akan menentukan langkah-langkah operasi yang dilakukan dan diperlukan untuk mengubah atau memproses bahan baku menjadi produk yang diinginkan.

4. Peta Proses

Tahap peta proses dilakukan kegiatan menguraikan tahap pengerjaan dari fase analisa sampai ke fase akhir kegiatan operasi menggunakan peta proses. Peta proses merupakan alat yang penting dalam pelaksanaan kegiatan operasi perusahaan. Peta proses berupa gambar grafik yang menjelaskan proses kegiatan operasi dalam bentuk diagram secara sederhana yang pada umumnya digunakan dalam proses analisa awal.

5. Peta Proses Operasi

Tahap peta proses operasi ini akan menunjukkan langkah-langkah dari keseluruhan proses operasi secara berurutan. Mulai dari awal datangnya bahan baku sampai ke proses akhir yaitu pengemasan. Peta proses produksi akan menggambarkan kegiatan operasi dari keseluruhan komponen-komponen yang ada.

6. Pengembangan Usulan Perbaikan Tata Letak

Tahap ini merupakan inti dari permasalahan yang ada. Dari keseluruhan fasilitas produksi yang telah dipilih dan dipertimbangkan maka permasalahan yang dihadapi ialah bagaimana cara pengaturan tata letak dari setiap komponen-komponen tersebut. Dalam pengembangannya usulan tata letak kemudian dipilih satu alternatif yang terbaik dan akan dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Menganalisis kelayakan secara ekonomi berdasarkan tipe tata letak yang dipilih.
- b. Merencanakan pola aliran bahan baku yang berpindah dari satu proses ke proses yang lainnya.
- c. Mempertimbangkan keterkaitan luas area yang tersedia dalam penempatan fasilitas.

2.7 Pengukuran Aliran Bahan

Menurut Wignjosoebroto (2003) dalam analisis kuantitatif aliran bahan diukur berdasarkan kuantitas material yang dipindahkan seperti berat, volume, jumlah unit, maupun satuan kuantitas lainnya. Adapun jenis-jenis metode analisis kuantitatif aliran bahan adalah sebagai berikut.

1. *String Diagram*

String Diagram adalah suatu alat untuk menggambarkan elemen-elemen aliran dari suatu layout dengan menggunakan alat berupa tali, kawat, atau benang untuk menunjukkan lintasan perpindahan bahan dari satu lokasi area yang lain. Dengan memperhatikan skala yang ada, dapat diukur panjang tali yang menunjukkan jarak lintasan yang harus ditempuh untuk memindahkan bahan tersebut. Dengan menggunakan beberapa jenis aliran bahan atau komponen yang perlu dipindahkan dalam proses pengerjaannya, pada lintasan-lintasan tertentu, dapat diperkirakan kemungkinan terjadinya kemacetan atau *bottleneck* pada lokasi-lokasi tersebut (Wignjosoebroto, 2003)

2. *Triangular Flow Diagram*

Diagram aliran segitiga atau umum dikenal sebagai *Triangular Flow Diagram* TFD adalah suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan secara grafis aliran material, produk, informasi, manusia, dan sebagainya atau bisa juga dipergunakan untuk menggambarkan hubungan kerja antara satu departemen fasilitas kerja dengan departemen lainnya. Dengan TFD maka lokasi geografis dari departemen atau fasilitas produksi akan dapat ditunjukkan berupa lingkaran-lingkaran, jarak dari satu lingkaran ke lingkaran yang lain adalah = 1 (segitiga sama sisi dengan panjang sisi-sisinya = 1) sedangkan luas area yang diperlukan dalam hal ini diabaikan (Wignjosoebroto, 2003).

3. *From to Chart*

From to Chart merupakan suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perancangan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi, terutama sangat berguna untuk kondisi dimana terdapat banyak produk atau item yang mengalir melalui suatu area. Pada dasarnya FTC adalah merupakan adaptasi dari "*Mileage Chart*" yang umumnya dijumpai pada suatu peta perjalanan (*road map*), angka-angka yang terdapat dalam suatu FTC akan menunjukkan berat beban yang harus dipindahkan, jarak perpindahan, volume atau kombinasi dari faktor-faktor ini (Wignjosoebroto, 2003).

Aliran bahan bisa diukur secara kualitatif menggunakan tolak ukur derajat kedekatan hubungan antara satu fasilitas dengan lainnya. Nilai-nilai yang menunjukkan derajat hubungan dicatat sekaligus dengan alasan-alasan yang

mendasarinya dalam sebuah peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart*) yang telah dikembangkan oleh Muther dalam buku ” (Wignjosoebroto, 2003).

2.8 Penanganan Bahan (*Material Handling*)

Menurut Handoko (2000) *material handling* adalah seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*), dan pengawasan (*controlling*) dari material dengan segala bentuknya. Agar proses produksi dapat berjalan dengan baik maka perencanaan kegiatan yang berhubungan dengan pemindahan bahan harus dilakukan dengan sebaik-baiknya. Pada dasarnya tujuan diadakannya *material handling* adalah untuk menghilangkan pemborosan atau inefisiensi. Sehingga dapat juga disimpulkan bahwa tujuan *material handling* adalah untuk mengangkat, memindahkan serta menempatkan material pada saat dibutuhkan, dan untuk melancarkan proses produksi agar barang-barang dapat diselesaikan tepat pada waktunya, serta untuk menekan biaya yang dikeluarkan selama proses produksi.

Menurut Herjanto (2008) *Material handling* (penanganan bahan) dapat diartikan sebagai menangani material dengan menggunakan peralatan dan metode yang benar. Perencanaan sistem *material handling* merupakan suatu komponen penting dalam perencanaan fasilitas terutama berkaitan dengan desain tata letak. Oleh karena itu, perencanaan tata letak dan perencanaan penanganan material selalu saling terkait satu dengan yang lainnya.

2.9 Jarak Penanganan Bahan

Terdapat beberapa macam sistem yang dipergunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi terhadap lokasi lain, antara lain:

1. Jarak *Euclidean*

Jarak *Euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas yang satu dengan pusat fasilitas lainnya. Contoh aplikasi dari jarak *euclidean* misalnya pada beberapa model *conveyor*, dan juga jaringan transportasi dan distribusi. Rumus yang digunakan yaitu:

$$D_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{0,5}$$

Dimana:

x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

x_j = koordinat x pada pusat fasilitas j

y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

y_j = koordinat y pada pusat fasilitas j

d_{ij} = jarak antara pusat fasilitas i dan j

2. Jarak *Rectilinear*

Jarak *rectilinear*, sering juga disebut dengan jarak Manhattan merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Misalkan untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Rumus yang digunakan yaitu:

$$D_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

3. *Aisle*

Aisle distance akan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan.

4. *Adjacency*

Adjacency merupakan ukuran kedekatan antara fasilitas-fasilitas atau departemen-departemen yang terdapat dalam suatu perusahaan. Kelemahan ukuran *adjacency* adalah tidak dapat memberi perbedaan secara riil jika terdapat dua pasang fasilitas dimana satu dengan lainnya tidak berdekatan.

2.10 Biaya Penanganan Bahan

Ongkos Material Handling (OMH) adalah suatu ongkos yang timbul akibat adanya aktivitas *material* dari satu mesin ke mesin lain atau dari satu departemen ke departemen lain yang besarnya ditentukan sampai pada suatu tertentu (Sutalaksana, 1997). Satuan yang digunakan adalah Rupiah/Meter Gerakan. Penentuan ongkos *material handling* dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan tata letak fasilitas. Ditinjau dari segi biaya, tata letak yang baik adalah tata letak yang mempunyai total ongkos *material handling* kecil, meskipun dalam hal ini biaya bukan satu-satunya indikator untuk menyatakan bahwa tata letak itu baik dan masih banyak faktor-faktor lain yang perlu dipertimbangkan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan ongkos *material handling* adalah alat angkut yang digunakan, jarak pengangkutan dan cara pengangkutannya. Sedangkan tujuan dibuatnya perencanaan *material handling* adalah:

- a. Meningkatkan kapasitas
- b. Memperbaiki kondisi kerja
- c. Memperbaiki pelayanan kepada konsumen
- d. Meningkatkan kelengkapan dan kegunaan ruangan
- e. Mengurangi ongkok *material handling*

2.11 Tipe Pola Aliran Bahan

Menurut Wignjosoebroto (2003) pengaturan fasilitas dalam sebuah pabrik didasarkan pada *material handling*, tujuannya adalah untuk mengevaluasi alternatif perencanaan fasilitas produksi, sehingga dibutuhkan pengukuran aliran bahan baku. Pola aliran bahan baku yang digunakan terdiri dari beberapa jenis yaitu:

1. Pola aliran garis lurus (*Straiht Line*)

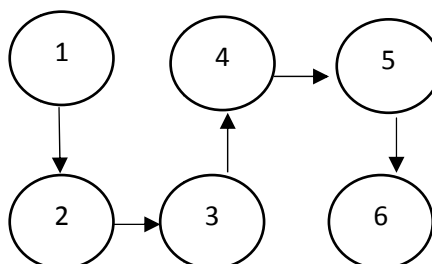
Pada umumnya pola ini digunakan untuk proses produksi yang pendek dan relatif sederhana, dan terdiri atas beberapa komponen.



Gambar 5. Pola aliran garis lurus (Wignjosoebroto,2003)

2. Pola aliran zig-zag (*Serpentine*)

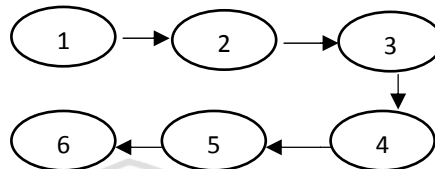
Pola ini biasanya digunakan bila aliran proses produksi lebih panjang daripada luas area.pada pola ini, arah aliran diarahkan membelok sehingga menambah panjang garis aliran yang ada. Pola ini digunakkan untuuk mengatasi keterbatasan area.



Gambar 6. Pola aliran Zig-zag (Wignjosoebroto,2003)

3. Pola aliran bentuk U (*U-Shaped*)

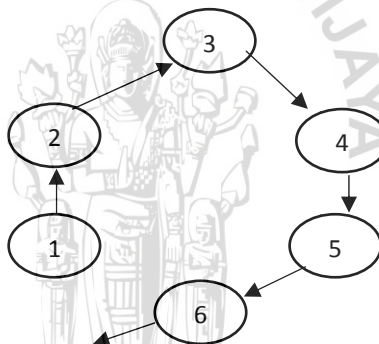
Dilihat dari bentuknya, pola aliran ini digunakan bila kita menginginkan akhir dan awal proses produksi berada di lokasi yang sama. Keuntungannya adalah meminimasi penggunaan fasilitas *material handling* dan mempermudah pengawasan.



Gambar 7. Pola aliran bentuk U (Wignjosoebroto,2003)

4. Pola aliran melingkar (*Circular*)

Pola ini digunakan apabila departemen penerimaan dan pengiriman berada di lokasi yang sama.



Gambar 8. Pola aliran melingkar (Wignjosoebroto,2003)

2.12 Analisis Aliran Bahan

Menurut Wignjosobroto (2003) terdapat dua metode yang pada umumnya dipakai dalam melakukan perencanaan tata letak fasilitas produksi khususnya dalam menganalisis aliran bahan yaitu metode kuantitatif dengan menggunakan peta dari ke (*From-To Chart* atau FTC) dan metode kualitatif dengan menggunakan peta hubungan aktifitas (*Activity Relationship Chart* atau ARC).

1. Metode Kuantitatif

Peta Dari-Ke (*From-To Chart* atau FTC) merupakan teknik konvensional yang umumnya digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas dan penanganan

bahan dalam suatu proses produksi dan operasi (Krisnawati,2000). FTC akan menunjukkan jumlah gerakan antar kegiatan, jumlah bahan yang dipindahkan tiap periode waktu, berat bahan yang dipindahkan tiap periode, serta kombinasi dari jumlah, waktu, dan berat tiap satuan waktu, serta presentase dari tiap kegiatan terhadap kegiatan-kegiatan sebelumnya.

Tabel 1. Contoh Peta Dari-Ke (*From-To Chart* atau FTC)

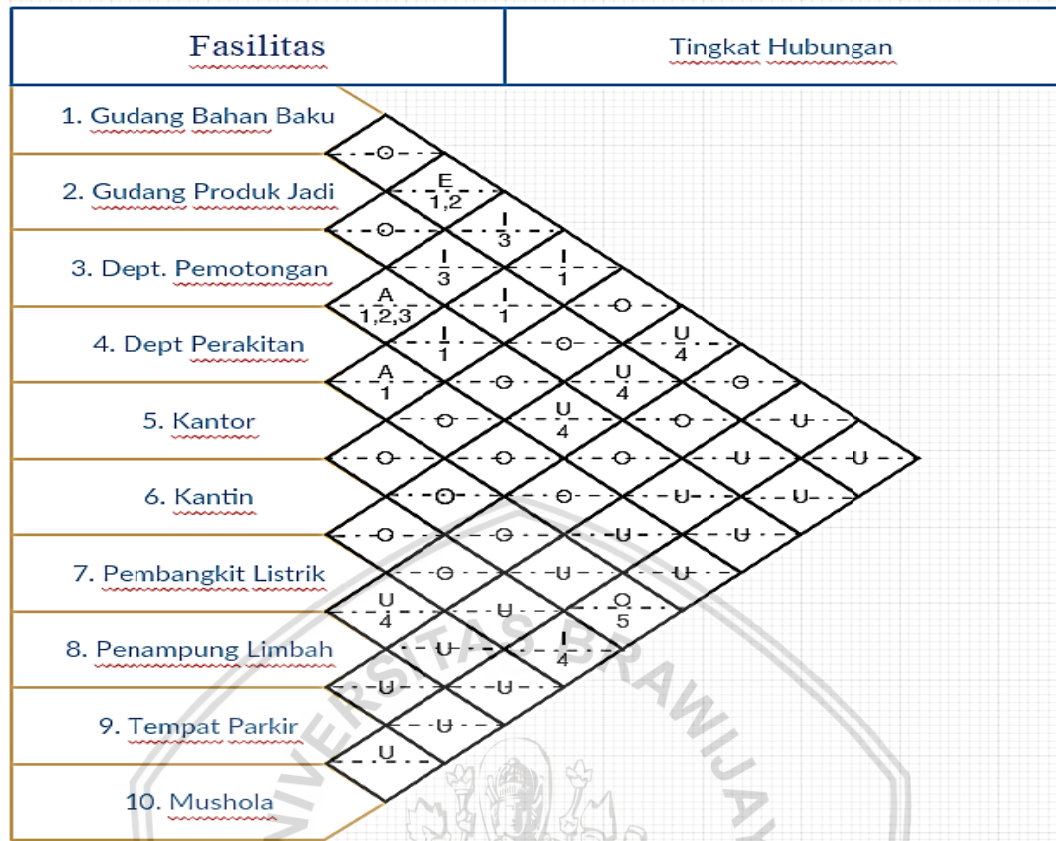
Ke - Dari	A	B	C	D	Jumlah
A		10	20	30	60
B	-		-	40	40
C	-	20		10	10
D	20	-	-		20
Jumlah	20	30	20	80	150

Sumber : Ihsan, 2014

Menurut Ihsan (2014) ada dua jenis peta dari-ke (*From-To Chart* atau FTC) yang digunakan dalam perencanaan tata letak fasilitas yaitu FTC Biaya yang berisi biaya total dari *material handling sheet* untuk setiap perpindahan antar departemen dan FTC *inflow/outflow* yang dibuat dari perhitungan FTC biaya.

2. Metode Kualitatif

Peta Hubungan aktifitas (*Activity Relationship Chart* atau ARC) merupakan metode untuk merencanakan keterkaitan antar setiap kelompok kegiatan yang saling berkaitan. Peta hubungan aktivitas hampir sama dengan peta dari-ke, hanya saja yang membedakan adalah jaraknya digantikan dengan huruf atau sandi kualitatif.



Gambar 9. Contoh Activity Relationship Chart (ARC)

(Sumber : Wignjosoebroto, 2003)

Huruf-huruf (A,E,I,O,U, dan X) diletakkan di bagian atas kotak, kadang juga menggunakan warna untuk menunjukkan derajat kedekatan masing-masing kelompok kegiatan atau departemen. Kemudian angka sandi dimasukkan di kotak bawah, yang menunjukkan alasan yang mendukung derajat kedekatan hubungan tersebut (Apel,1990).

2.13 Perbaikan Tata Letak Fasilitas

Algoritma perbaikan memberikan perbaikan *layout* berdasarkan inisial *layout* yang telah ada sebelumnya. Algoritma perbaikan melakukan modifikasi secara sistematis terhadap *layout* inisial dan selanjutnya melakukan evaluasi *layout* yang telah dimodiviskasi. Jika hasil modifikasi *layout* lebih baik daripada *layout* inisial, maka *layout* hasil modifikasi dapat digunakan. Namun jika hasil modifikasi belum maksimal, selanjutnya dilakukan modifikasi secara terus menerus hingga dihasilkan *layout* alternatif yang lebih baik dibandingkan dengan *layout* inisial (Heragu, 2008: 109).

2.14 Algoritma untuk Permasalahan Tata Letak

Algoritma merupakan suatu urutan atau prosedur untuk mendapatkan suatu solusi terhadap suatu model atau permasalahan tertentu (Heragu, 2008). Algoritma dalam tata letak fasilitas dibagi menjadi algoritma optimal dan algoritma sub optimal atau heuristik. Menurut Heragu (2008) membagi algoritma menjadi 2 jenis yaitu:

1. Algoritma Optimal

Penyelesaian permasalahan tata letak fasilitas menggunakan algoritma optimal setidaknya akan diperoleh satu solusi rancangan tata letak fasilitas yang terbaik. Beberapa metode penyelesaian yang termasuk dalam algoritma optimal adalah *Branch and Bound*, *Bender's Decomposition*, dan *Cutting Plane*. Algoritma optimal memiliki beberapa kelemahan diantaranya yaitu waktu komputasi dan memori yang dibutuhkan akan semakin besar apabila ukuran *problemnya* semakin besar sehingga algoritma ini hanya dapat menghasilkan solusi optimal untuk *problem-problem* dengan ukuran kecil dimana jumlah departemen kurang dari 1 atau sama dengan 15 (Heragu, 2008).

2. Algoritma Sub Optimal atau Heuristik

Heragu membagi algoritma heuristik menjadi 3 diantaranya:

1. Algoritma Kontruksi

Algoritma konstruktif membuat tata letak fasilitas sejak awal. Dimulai dengan *layout* yang masih kosong, selanjutnya menambahkan satu per satu departemen (satu set departemen) hingga semua departemen disusun pada *layout* yang tersedia. Menurut pendapat yang dikemukakan oleh Purnomo (2004) menyatakan bahwa terdapat beberapa metode yang termasuk dalam algoritma kontruksi yaitu, ALDEP dan CORELAP.

2. Algoritma Perbaikan

Algoritma perbaikan memberikan perbaikan *layout* berdasarkan inisial *layout* yang telah ada sebelumnya. Algoritma perbaikan melakukan modifikasi secara sistematis terhadap *layout* inisial dan selanjutnya melakukan evaluasi *layout* yang telah dimodifikasi. Jika hasil modifikasi *layout* lebih baik daripada *layout* inisial, maka *layout* hasil modifikasi dapat digunakan. Namun jika hasil modifikasi belum maksimal, selanjutnya dilakukan modifikasi secara terus

menerus hingga dihasilkan *layout* alternatif yang lebih baik dibandingkan dengan *layout* inisial (Heragu, 2008).

3. Algoritma Hybrid

Algoritma *hybrid* atau campuran merupakan gabungan antara metode pembentukan dan metode perbaikan. Dalam penggunaannya, tata letak awal dibuat dengan menggunakan metode pembentukan, dan untuk perbaikannya menggunakan metode perbaikan (Heragu, 2008:111).

2.15 Algoritma ALDEP

Menurut Pamularsih (2010), ALDEP (*Automated Layout Design Program*) pertama kali dikembangkan oleh Seehof dan Evans pada tahun 1967. Pengembangan berikutnya dilakukan oleh perusahaan di IBM. Prinsip kerja ALDEP berdasarkan preferensi hubungan aktivitas seperti algoritma CORELAP. Perbedaan dasar dengan CORELAP (*Computerized Relationship Layout Technique*) terletak pada jumlah AAD yang dihasilkan. CORELAP menghasilkan satu AAD terbaik, sedangkan ALDEP menghasilkan beberapa kemungkinan AAD yang evaluasinya diserahkan kepada perancang.

Perbedaan ALDEP (*Automated Layout Design Program*) dan CORELAP (*Computerized Relationship Layout Technique*) adalah terletak pada hasil tata letak yang dihasilkan ALDEP menghasilkan lebih dari satu usulan tata letak yang mana pemilihan usulan tata letak rekomendasi diserahkan kepada peneliti sedangkan CORELAP hanya menghasilkan satu rekomendasi usulan terbaik. PLANET (*Plant Layout Analysis and Evaluation Technique*) adalah metode algoritma yang berfokus pada minimalisasi biaya aliran bahan. CRAFT (*Computerized Facilities Design*) menurut Hadiguna (2009) CRAFT adalah algoritma tata letak yang merancang perbaikan tata letak secara bertahap. Menurut Heragu (2007) algoritma BLOCPLAN merupakan metode *hybrid* yang menggabungkan metode pembentukan dan metode perbaikan. SLP (*Systematic Layout Planning*) adalah metode algoritma perbaikan tata letak yang banyak di aplikasikan untuk berbagai macam persoalan seperti transportasi, pergudangan dll. ALDEP menggunakan nilai pada setiap bentuk tingkat hubungan dalam bentuk angka. Nilai-nilai tersebut adalah:

A = (Mutlak harus didekatkan)

- B = (Sangat penting didekatkan)
I = (Penting didekatkan)
O = (Dapat didekatkan)
U = (Tidak penting didekatkan)
X = (Dihindari untuk didekatkan)

Nilai untuk alternatif yang dihasilkan diperoleh dengan menjumlahkan nilai-nilai departemen yang saling berdampingan. ALDEP dapat melayani sampai 63 departemen atau aktivitas, dapat juga diterapkan dalam bangunan tiga lantai dengan mempertimbangkan lokasi-lokasi yang sudah diterapkan terlebih dahulu seperti lorong, tangga dan lain sebagainya. ALDEP merupakan variasi dari CORELAP. Tujuan dari ALDEP adalah untuk menciptakan tata letak dengan departemen “*high rank*” berdekatan antara yang satu dengan yang lain.

1. Langkah-langkah seleksi dari ALDEP:

- a. Memilih departemen secara random.
- b. Cari departemen yang memiliki hubungan penting “A” atau “E” dengan departemen sebelumnya. Apabila tidak ada maka pilih departemen secara *random*.
- c. Ulangi langkah-langkah diatas sampai semua departemen telah diletakkan.

2. Langkah-langkah penempatan dari ALDEP:

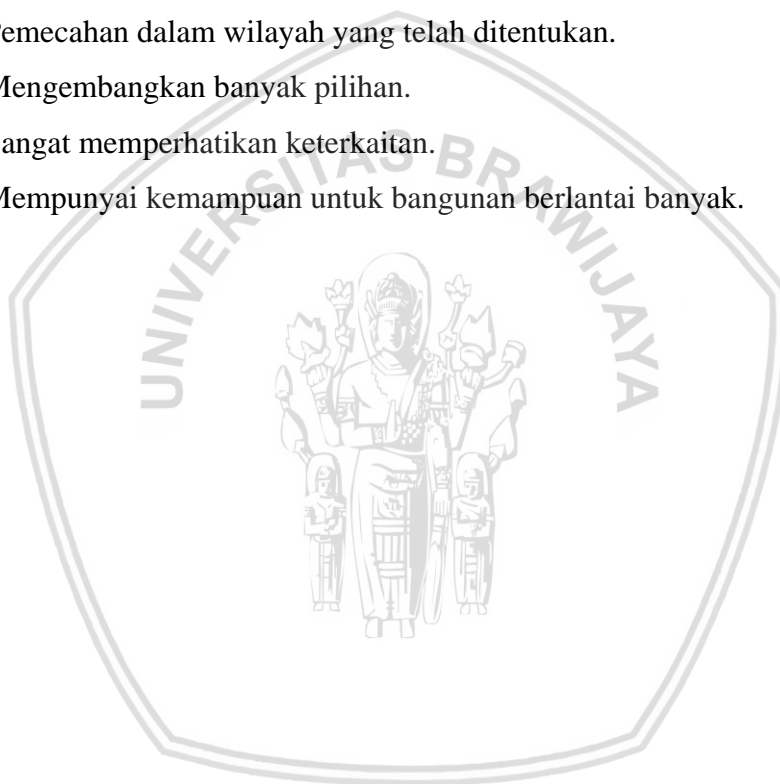
- a. Departemen pertama diletakkan pada pojok kiri atas.
- b. Semua departemen berbentuk persegi ataupun persegi panjang.
- c. Menggunakan “*sweep method*” untuk menempatkan departemen selanjutnya.

Metode evaluasi tata letak yang dipergunakan dengan ALDEP adalah dengan cara mencari departemen-departemen yang berbatasan secara langsung. Kemudian menjumlahkan *closeness value* sebagai indikator untuk menentukan tata letak yang terbaik.

3. Batasan-batasan dari ALDEP:

1. ALDEP tidak dapat menangani perubahan dalam hubungan antar departemen. Apabila hubungan antar departemen berubah maka ALDEP akan menghasilkan tata letak baru.
2. Mengabaikan arah aliran dari tiap departemen.

3. Beberapa hubungan yang penting mungkin tidak dapat dipertimbangkan.
4. Perbedaan-perbedaan antara ALDEP dengan CORELAP:
 1. Berdasarkan prosedur: ALDEP memilih departemen pertama secara *random*. Sedangkan CORELAP memilih departemen pertama berdasarkan *total closeness rating*.
 2. Berdasarkan filosofi: ALDEP menghasilkan banyak tata letak sedangkan CORELAP menghasilkan tata letak yang terbaik.
5. Kelebihan ALDEP:
 1. Dapat menetapkan lokasi khusus dalam batas ruang yang tersedia.
 2. Pemecahan dalam wilayah yang telah ditentukan.
 3. Mengembangkan banyak pilihan.
 4. Sangat memperhatikan keterkaitan.
 5. Mempunyai kemampuan untuk bangunan berlantai banyak.



III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

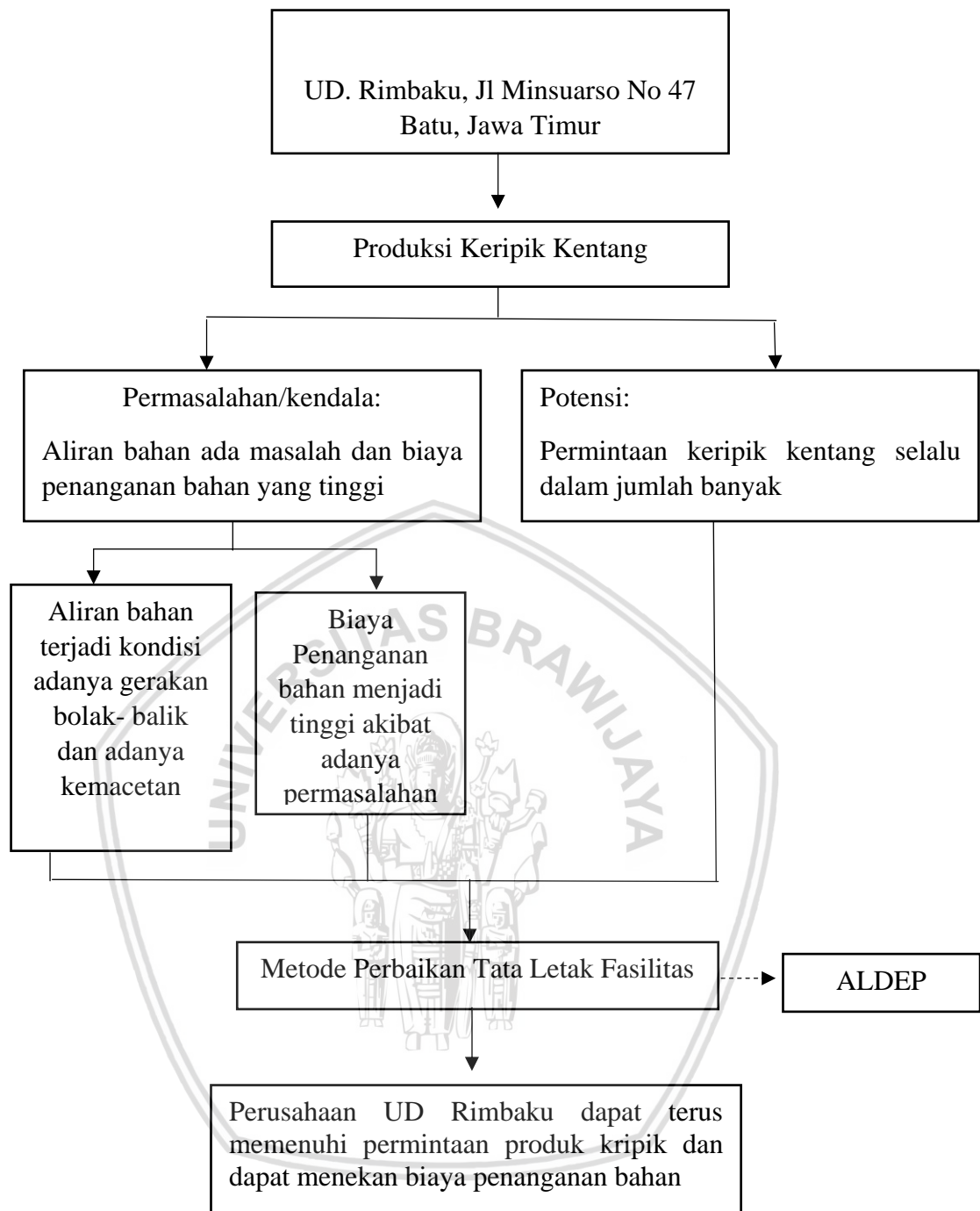
3.1 Kerangka Pemikiran

Keripik kentang yang di produksi oleh UD. Rimbaku yaitu makanan ringan yang telah banyak dikenal oleh konsumen, sehingga perusahaan terus melakukan pengembangan terhadap produk unggulan mereka yakni keripik kentang pengembangan dimaksudkan untuk menjaga siklus hidup produk. Permintaan terhadap keripik meningkat setiap tahunnya akan tetapi produksi tidak mampu mengimbangi jumlah permintaan yang terus meningkat

Manajemen tata letak produksi perlu diperhatikan, tata letak pabrik yang buruk akan menyebabkan terhambatnya proses produksi. Tata letak yang baik adalah tata letak yang dapat mendukung lancarnya proses produksi salah satunya dari segi aliran bahan. Aliran bahan yang baik adalah yang tidak terjadi masalah berupa arus bolak balik, kemacetan ataupun masalah lainnya akan tetapi hal yang sebaliknya terjadi pada UD. Rimbaku muncul masalah tata letak yakni adanya arus bolak balik dan kemacetan.

Kendala tersebut menciptakan ketidakpastian produksi keripik kentang di masa depan. Kondisi ini membuat perusahaan sulit menerapkan strategi produksi yang lebih efektif dan efisien, untuk itu perlunya diadakan perbaikan tata letak dilihat dari segi aliran bahannya. Perbaikan tata letak dapat dilakukan dengan bantuan *software* yang dapat menangani masalah dalam tata letak maupun perhitungan secara konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis menggunakan metode perbaikan tata letak dengan bantuan *software* ALDEP, alasan penggunaan *software* ini adalah metode perbaikan tata letak ALDEP mampu melakukan perbaikan aliran bahan pada tata letak pabrik tanpa harus merubah secara keseluruhan tata letak awal. Selain itu hasil analisis *software* diberikan 5 pilihan alternatif usulan tata letak yang dapat dipilih yang terbaik salah satu menurut peneliti



Skema 1. Kerangka Pemikiran Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Kentang Menggunakan Metode Algoritma ALDEP (Studi Kasus di UD. Rimbaku Jawa Timur)

3.2 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dijabarkan pada halaman sebelumnya, maka hipotesis yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diduga tata letak fasilitas perbaikan yang diusulkan lebih baik dibanding dengan tata letak fasilitas awal yang ada di UD. Rimbaku.
2. Diduga biaya *material handling* setelah adanya perbaikan tata letak akan menjadi lebih kecil.
3. Diduga dengan adanya perbaikan pada tata letak fasilitas produksi awal di UD. Rimbaku dapat memperkecil jarak dan waktu proses produksi.

3.3 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Definisi operasional dan pengukuran variabel adalah usaha untuk memudahkan peneliti mengetahui variabel apa saja yang dibutuhkan ketika pengumpulan data dalam pelaksanaan penelitian ini maka perlu di susun variabel yang digunakan dalam penelitian. Definisi operasional dari variabel yang dijadikan sebagai objek penelitian disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Definisi operasional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

Konsep	Variabel	Definisi operasional variable	Pengukuran variabel
Tata letak	Luas Area	Seberapa luas tata letak yang digunakan	m (meter persegi)
	Jarak	Jarak antara departemen satu dengan departemen yang lainnya	m (meter persegi)
	Aliran bahan	Arah dari pergerakan bahan dalam proses produksi	m (meter persegi)
Skala Prioritas	Derajat Hubungan	Range derajat hubungan yang digunakan untuk menentukan hubungan atau prioritas kedekatan antar departemen yang dituju	1= mutlak berdekatan 2= sangat penting didekatkan 3= penting didekatkan 4=tidak penting untuk didekatkan 5= tidak perlu didekatkan
	Derajat Kedekatan	Range derajat hubungan yang menunjukkan kedekatan departemen satu dengan yang lainnya	A= mutlak perlu E= sangat penting I= penting O= netral U= tidak penting X= tidak dikehendaki
Activity Relation ship Chart (ARC)			
Biaya Material Handling	Biaya perawatan	Biaya yang digunakan untuk merawat alat seperti mesin untuk produksi	Rp (rupiah)
	Biaya penyusutan	Biaya depresiasi alat atau mesin yang digunakan	Rp (rupiah)
	Biaya listrik	Biaya yang dibutuhkan untuk penggunaan listrik selama proses material handling	Rp (rupiah)
	Biaya bahan bakar	Biaya yang dibutuhkan untuk bahan bakar mesin	Rp (rupiah)
	Biaya transportasi	Biaya yang dibutuhkan untuk mengangkut bahan baku	Rp (rupiah)

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang berusaha untuk menjelaskan pemecahan masalah secara sistematis dan aktual mengenai fakta dan sifat obyektif penelitian, dimana data-data yang dipakai adalah data-data kuantitatif atau berbentuk angka-angka. Penelitian ini mengungkap hasil analisis tata letak fasilitas produksi keripik kentang pada UD. Rimbaku. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data jumlah biaya produksi keripik kentang dalam satu kali periode produksi, yang berarti berfokus pada data sekunder untuk melakukan penelitian.

4.2 Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di UD. Rimbaku yang terletak di Jl. Minsuarso No 47 Batu, Jawa Timur. Penentuan lokasi dilakukan secara *purposive sampling*, dengan pertimbangan bahwa UD. Rimbaku merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi keripik kentang, yang mana ada masalah dalam tata letak fasilitas produksi pada departemen penjemuran dan departemen penggorengan keripik kentang yang terdapat aliran bahan yang terhenti sehingga mempengaruhi kualitas keripik kentang kering yang akan berdampak pada waktu dan kuantitas produksi oleh karena itu penelitian tentang tata letak ini harus dilakukan, karena UD. Rimbaku termasuk salah satu produsen keripik kentang yang terkenal di malang dan permintaan akan produknya cenderung meningkat dari tahun ketahun Penelitian ini dilakukan selama dua bulan yakni Bulan Maret-April 2018.

4.3 Teknik Penentuan Sampel

Teknik penentuan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Hal ini untuk memudahkan mendapatkan informan melalui data yang dimiliki *key informan*. *Key informan* yang dibutuhkan dapat diperoleh secara langsung dari pihak UD. Rimbaku Batu yang terkait dengan produksi terhadap keripik kentang. *Key informan* yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 5 orang yakni direktur perusahaan, wakil direktur, manajemen

keuangan, manajemen produksi dan operasi, dan manajemen ketenagakerjaan UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur. Menurut Daymon dan Holloway (2008) sampel yang bersifat *purposive* yaitu sampel yang dipilih sesuai dengan tujuan dan kebutuhan penelitian.

4.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini diawali dengan *survey* pendahuluan dengan cara mengidentifikasi secara singkat kondisi tata letak pabrik. *Survey* pendahuluan dilaksanakan pada minggu ke tiga bulan Februari 2018. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran umum mengenai lokasi penelitian meliputi kondisi tata letak pabrik dan proses produksi tahu. Hasil dari kegiatan ini nantinya digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang berhubungan dengan tata letak fasilitas produksi pembuatan keripik kentang. Setelah melakukan *survey* pendahuluan, selanjutnya dilakukan kegiatan penelitian utama selama 2 bulan yang dilakukan pada bulan Maret sampai April 2018. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan menggunakan alat bantu kuesioner yang telah dibuat oleh peneliti untuk ditanyakan kepada narasumber untuk mendapatkan jawaban dan informasi yang diperlukan. Wawancara yang dilakukan langsung kepada pemilik perusahaan UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur sebagai *Key informan*.

2. Observasi

Kegiatan observasi yang dilakukan dalam penelitian ini dengan cara mendatangi lokasi penelitian untuk melihat secara langsung dengan tujuan mendapatkan informasi yang dibutuhkan, khususnya terkait gambaran tata letak fasilitas awal yang ada pada tempat penelitian tersebut. Observasi yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yaitu data yang dinyatakan dalam bentuk angka-angka yang dapat dihitung, dalam penelitian ini yang termasuk data kuantitatif adalah jarak aliran bahan, luas departemen produksi, dan waktu produksi keripik kentang.

Data kualitatif yaitu data yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk angka-angka. Dalam penelitiann ini yang termasuk data kualitatif adalah profil perusahaan sebagai penunjang dalam penelitian.

3. Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan adalah pengambilan gambar dengan menggunakan kamera ponsel, dokumentasi yang dilakukan meliputi departemen-departemen yang dilakukan untuk produksi misalnya departemen penjemuran.

4. Sumber data

Adapun sumber data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Data primer, yaitu data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti langsung dari sumbernya. Data primer diperoleh secara langsung dari perusahaan (UD. Rimbaku) baik dari hasil wawancara dan dari dokumen-dokumen yang diberikan oleh manajer maupun dari hasil observasi langsung yaitu dengan melihat dan mengamati situasi pabrik.
- b. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh peneliti melalui studi literatur yang berkaitan dengan penelitian ini. Data sekunder dapat diperoleh dari beberapa buku yang terkait dengan penelitian, studi pustaka, literatur dari instansi yang terkait, jurnal dan artikel. Data sekunder berupa pendukung penelitian melalui penelitian-penelitian sebelumnya dapat diperoleh dari skripsi sebelumnya dan *browsing* internet guna mencari data yang mendukung penelitian.

4.5 Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif . Metode deskriptif dilakukan oleh peneliti dengan mendeskripsikan tentang gambaran umum perusahaan atau tempat penelitian serta hasil analisis perhitungan yang telah diperoleh dengan menggunakan data biaya produksi keripik kentang yang sudah didapatkan, sehingga dapat menjelaskan lebih rinci dan jelas dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, peneliti juga ikut serta dalam kegiatan yang dilakukan di tempat penelitian, sehingga peneliti secara

langsung dapat mengetahui terkait proses produksi yang sedang dijalankan di UD. Rimbaku Batu, Jawa Timur.

2. Analisis Kuantitatif

Metode ini memerlukan data empiris dan data historis sehingga menuntut variabel yang digunakan mempunyai ukuran atau satuan yang dapat diukur. Dalam penelitian ini analisis peramalan yang digunakan menggunakan metode perbaikan tata letak ALDEP (*Automated Layout Design Program*) untuk memperbaiki tata letak produksi di suatu perusahaan. Perbaikan tata letak menggunakan metode ALDEP terdiri dari 3 tahap, yaitu identifikasi data, tahap estimasi, *diagnostic check*, dan tahap aplikasi (tahap perbaikan). Perbaikan yang diusulkan dalam metode ALDEP dilihat dari nilai ARC (*Analysis Relationship Chart*).

1. Identifikasi aliran material

Pada tahap ini melakukan identifikasi aliran material yang terjadi antar stasiun kerja. Data yang digunakan untuk mengetahui aliran perpindahan material yang terjadi antar stasiun kerja yang diperlukan yaitu seperti *bill of material* dan waktu proses produksi. Analisis material ini dilakukan dengan menggunakan peta proses operasi dan diagram aliran untuk mengetahui aliran material dari bahan baku hingga produk jadi. Setelah menggambarkan proses ke dalam peta kerja tersebut dilakukan perhitungan jarak antar stasiun kerja dan frekuensi *material handling*. Metode perhitungan jarak antar stasiun kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah perhitungan jarak *rectilinear*. Metode ini juga banyak dipakai karena kemudahan dalam memahami dan tepat untuk beberapa permasalahan. Jarak dihitung dengan formulasi:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

dimana:

d_{ij} = jarak antara stasiun i dan j

x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

x_j = koordinat x pada pusat fasilitas j

y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

y_j = koordinat y pada pusat fasilitas j

3. Perancangan *Layout* Usulan dengan *Automated Layout Design Program* (ALDEP)

Tahap ini dilakukan proses perancangan alternatif *layout* usulan, data yang diolah yaitu data yang telah didapatkan pada tahap pengumpulan data dan hasil dari pengolahan data *layout* awal. Tahapan yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

1. *Activity Relationship Chart* (ARC)

Pada tahap ini, dianalisis keterkaitan hubungan kegiatan antar stasiun kerja dengan *Activity Relationship Chart* (ARC). Beberapa alasan keterkaitan yaitu urutan aliran kerja, mempergunakan peralatan yang sama, menggunakan ruangan yang sama, memudahkan pemindahan bahan dan tingkat kepentingan yang disimbolkan dengan huruf A, I, E O, U dan X. Huruf-huruf tersebut menunjukkan bagaimana aktivitas dari setiap stasiun kerja akan mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya dengan satu sama lain. Kemudian untuk memudahkan dalam menggambarkan *Activity Relationship Diagram* (ARD) pada tahap selanjutnya maka perlu dibuat lembar kerja diagram keterkaitan aktivitas (*worksheet*).

2. *Worksheet*

Setelah ARC, selanjutnya hasil yang didapat dikonversikan ke dalam *worksheet* (lembar kerja). *Worksheet* dibuat untuk menerangkan hasil ARC dengan tujuan mempermudah dalam membaca hubungan antar aktivitas.

3. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

Analisis aliran material yang dibuat selanjutnya yaitu *Activity Relationship Diagram* (ARD). ARD membuat visualisasi yang lebih jelas terkait aliran material dan derajat hubungan aktivitas antar stasiun kerja. Pada ARD derajat kedekatan antar fasilitas dinyatakan dengan kode huruf, garis dan warna.

4. Perhitungan keperluan luas ruangan

Langkah selanjutnya menghitung keperluan luas ruangan dengan mempertimbangkan luas mesin dan peralatan, dan *space* untuk pekerja. Metode yang digunakan dalam perhitungan kebutuhan luas ruangan yaitu metode fasilitas industri. Luas ruangan dihitung dari ukuran setiap jenis mesin atau peralatan yang digunakan ditambahkan ukuran toleransi mesin selanjutnya dikalikan.

Ukuran toleransi mesin dikalikan dengan jumlah peralatan tersebut ditambah dengan *allowance* yang diperlukan untuk operator. Kelonggaran operator (*allowance*) sebesar 50% berdasarkan metode fasilitas industri (Purnomo, 2004). Formulasi yang digunakan sebagai berikut:

Luas ruangan = (ukuran masing-masing mesin x jumlah mesin tersebut) + *allowance* operator

5. Diagram hubungan ruangan

Pada tahap ini dilakukan proses evaluasi luas area yang diperlukan untuk semua aktivitas perusahaan dan area yang tersedia. Diagram hubungan ruangan dapat dilakukan setelah melakukan analisis terhadap kebutuhan luas ruangan dan dikombinasikan dengan ARD.

6. Pembuatan alternatif *layout* usulan

Tahap terakhir yaitu membuat *layout* alternatif menggunakan *software* ALDEP. ALDEP dapat menangani maksimal 53 departemen dengan memiliki 3 cara yaitu, secara kualitatif dalam bentuk diagram hubungan, secara kualitatif dalam bentuk matriks aliran, serta menentukan tipe dan jumlah komponen yang akan diproduksi. Sebagai salah satu masukan dalam ALDEP yaitu data mesin dan bagian produksi, luas area dan peta hubungan aktivitas. Langkah pertama yaitu menentukan jumlah departemen, kemudian memasukkan nama dan ukuran departemen sesuai dengan data. Setelah memasukan data nama dan luas departemen kemudian menentukan hubungan antara departemen sesuai dengan data peta hubungan aktivitas. Setelah seluruh data hubungan aktivitas dimasukkan kemudian pilih "*Random Layout*". Hal ini bertujuan untuk memudahkan peneliti dalam menentukan pengalokasian area yang telah disesuaikan dengan hubungan antara departemen yang terdapat pada peta hubungan aktivitas. Penentuan ukuran dan bentuk area dapat dipilih sesuai kebutuhan. Setelah penentuan bentuk area, kemudian keluar berupa diagram pengalokasian wilayah dan besarnya ukuran setiap departemen dan data ukuran departemen. Setelah dilakukan tahap pembuatan diagram pengalokasian wilayah dengan menggunakan ALDEP kemudian diaplikasikan dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Visio* 2010, dimana bertujuan untuk mempertegas perbedaan antara departemen dengan

menggunakan keterangan nama dan warna. Terakhir, dilakukan analisis pada keluaran *layout* alternatif.

7. Pemilihan usulan layout alternatif

Pemilihan *layout* alternatif ini dilakukan dengan membandingkan besaran biaya *material handling* pada masing-masing rancangan alternatif. Alternatif perancangan dengan biaya *material handling* terkecil akan terpilih sebagai alternatif perancangan terbaik.



V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Profil Perusahaan dan Sejarah

UD. Rimbaku merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan hasil pertanian. Produk akhir yang dihasilkan berupa makanan dan olahan setengah jadi (sari pati kentang). Profil dari perusahaan ini meliputi Sejarah dan Perkembangan, Visi, Misi, Struktur Organisasi, Ketenagakerjaan, serta Proses Produksi Keripik Kentang.

UD. Rimbaku didirikan pada tanggal 28 Agustus 2003 di Batu, Jawa Timur. Pemilik dan sekaligus pendiri UD. Rimbaku adalah Bapak Nurahman. Perusahaan ini berlokasi di JL. Minuarso No 47 Kec. Batu, Kab Batu, Jawa Timur. Perusahaan ini berdiri pada lokasi yang strategis yaitu terletak di pinggir jalan sehingga pengiriman bahan baku, arus distribusi produk dapat berjalan dengan cepat, mudah, dan lancar. Daerah ini juga merupakan kawasan industri yang dapat mempermudah perijinan. UD. Rimbaku dibangun pada tanggal 28 agustus 2002 pada tanah seluas sekitar 1200 meter persegi di Kota Batu Kecamatan Batu Kabupaten Batu, Jawa Timur. Kapasitas Produksi Keripik Kentang mencapai 200 kg keripik jadi setiap satu kali produksi. Perusahaan ini juga melakukan kerjasama berupa kemitraan dengan petani. UD. Rimbaku yang didirikan oleh Bapak Nur Rachman pada awal pembentukan perusahaan UD. Rimbaku bermula dari keinginan Bapak Nurrahman untuk memanfaatkan komoditas hasil pertanian kentang dengan mengolah hasil kentang yang dibudidaya sendiri, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dan meningkatkan harga jual dari kentang yang di produksi oleh Bapak Nurrahman.

Awal berdirinya UD. Rimbaku ini, Bapak Rahman hanya mengolah produk keripik kentang dengan menggunakan alat seadanya, atau menggunakan tenaga manual tanpa bantuan mesin khusus seperti mesin perajang otomatis. Tahun 2004 UD. Rimbaku telah mendapatkan surat ijin usaha dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kota Batu dan juga mempunyai jaminan keamanan makanan yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan untuk menjamin kualitas produknya, pada awal berdirinya perusahaan UD. Rimbaku hanya berbentuk industri rumahan kecil dengan jumlah karyawan 2 orang yakni Bapak Nurrahman sendiri dan sang

istri yakni Ibu Nurrahman. Perkembangan jumlah karyawan terjadi pada tahun 2004 yakni berjumlah 5 orang karyawan. Pada tahun 2005 UD. Rimbaku mulai membeli peralatan produksi untuk membantu kegiatan produksi. Mesin yang dibeli pertama kali pada tahun 2005 ini adalah mesin penggorengan. Pada tahun-tahun selanjutnya UD. Rimbaku mulai menambah jumlah dan varian mesin yang digunakan dalam kegiatan produksi, contohnya adalah mesin pengupas, mesin perajang, mesin perebus, dll.

Perkembangan usaha keripik kentang pada tahun 2006 Bapak Nurrahman ingin lebih mengembangkan usahanya, tidak hanya pada bidang pengolahan hasil pertanian komoditas kentang dengan produk keripik kentang tetapi juga usaha pada pengolahan komoditas hasil pertanian lainya yakni pada komoditas buah maupun sayuran seperti komoditas apel Batu, nangka, serta kelapa dengan produk jadi berupa keripik buah. Perkembangan pada tahun 2007 UD. Rimbaku memulai usaha pengolahan keripik buah. Keinginan dari Bapak Nurrahman tidak berhenti pada pengolahan komoditas hasil pertanian dengan produk keripik buah saja, tetapi juga ingin mengembangkan usaha yang dirintis oleh beliau. Perkembangan usaha pada tahun 2010 beliau mulai melakukan inovasi pada produk keripik kentang yang diproduksinya dengan menambahkan varian rasa, sehingga rasa yang ada pada keripik kentang buatan UD. Rimbaku tidak hanya rasa original saja. Perkembangan dari awal berdirinya perusahaan sampai dengan tahun 2018 ini stabil dilihat dari segi produksi, permintaan, dan penawaran produk keripik kentang.

5.1.1 Deskripsi Produk Keripik Kentang UD. Rimbaku

Keripik kentang adalah produk unggulan dari UD. Rimbaku saat ini. Selain merupakan produk dengan permintaan pasar paling tinggi dibanding produk keripik lain, keripik kentang merupakan makanan ringan sehat yang siap santap dengan rasa yang enak. Sehat karena memenuhi standar gizi yang diperlukan, higienis, bercitra rasa tinggi dan tanpa bahan pengawet. Siap santap berarti tidak menyita waktu dalam penyajian dan tahan lama hingga waktu kurang lebih 4 sampai 5 bulan karena dikemas dengan baik.

Pasokan bahan baku produk keripik kentang diperoleh dari hasil menanam komoditas kentang di lahan sendiri yang dimiliki oleh Bapak Nurrahman yang

berlokasi di daerah Jurang Wali Dusun Sumberbrantas dengan luas lahan sekitar 3 Ha, dengan presentase pasokan bahan baku keripik kentang sebanyak 70% didapatkan dari lahan milik sendiri. Sedangkan untuk 20% pasokan bahan baku keripik kentang diperoleh dari tengkulak di daerah sumberbrantas, dan untuk 10% didapatkan dari petani sumberbrantas. Harga komoditas hasil pertanian kentang pada saat panen raya bisa mencapai Rp. 8000 dan saat musim hujan atau kelangkaan panen kentang harga kentang paling mahal bisa mencapai Rp. 12.000. Produksi untuk satu kali siklus membutuhkan 15-20 ton kentang dan akan menghasilkan 200 kg keripik jadi.

Produk keripik kentang UD. Rimbaku dikemas dengan bagus menggunakan jenis kemasan plastik pp 10 berwarna bening. Produk keripik kentang UD. Rimbaku dijual dengan 3 varian ukuran kemasan dengan netto 80 gr, 130 gr, dan 250 gr, dengan harga jual masing-masing sebesar Rp. 11.500, Rp. 17.000, dan Rp. 35.000. Produk yang paling digemari oleh konsumen adalah varian kemasan 80 gr dan 130 gr karena varian kemasan ini dirasa cukup dengan kantong yang dimiliki oleh konsumen. Pemasaran dari produk keripik kentang UD. Rimbaku meliputi 3 daerah yakni Jawa Timur, Jakarta, dan Bali. Pemasaran di wilayah Jawa Timur meliputi kota Batu, Malang, Surabaya, Jember, Pasuruhan, dll.

Strategi pemasaran yang dilakukan oleh UD. Rimbaku yaitu dengan membuka *outlet* di jalan utama dari kota Batu menuju alun-alun kota Batu yang diberi nama toko Tino yang berlokasi di Jl. Hasanudin Batu, Jawa Timur. Selain itu pemasaran UD. Rimbaku juga dengan cara menitipkan produknya pada *outlet-outlet* yang memiliki ekonomi pemasaran yang baik, yang dapat dilihat dari pencapaian penjualan dalam setiap bulannya. *Outlet* yang memiliki ekonomi pemasaran yang kurang baik tidak dititipi oleh UD. Rimbaku, dikarenakan resiko produk untuk *return* atau pengembalian produk yang tidak laku akan lebih besar sehingga akan mengganggu stabilitas keuntungan dari produk kentang. Pemasaran yang dilakukan oleh UD. Rimbaku tidak hanya menjual pada *outletnya* dan menitipkan di *outlet-outlet* saja, melainkan UD. Rimbaku juga sebagai distributor utama untuk menjual dan memasarkan produk yang diproduksinya. Pada beberapa tahun terakhir produk UD. Rimbaku sudah masuk di Indomart.

Meskipun produk dari UD. Rimbaku sudah masuk di indomart, akan tetapi wilayah yang dimasuki hanya pada 2 DC, yaitu DC Malang dan DC Jember.

Hal ini dikarenakan perusahaan hanya dapat memenuhi kebutuhan produk dari 2 DC tersebut. UD. Rimbaku juga melayani perusahaan yang *merepacking* produk dari UD. Rimbaku, akan tetapi kuantitas yang di jual untuk *repacking* hanya sebagian kecil dari produk yang dihasilkan. Penjualan keripik untuk *repacking* dijual dengan ukuran per kilogram. Macam-macam produk yang dihasilkan oleh UD. Rimbaku adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Macam-Macam Produk UD. Rimbaku

Produk	Rasa
Keripik Kentang	Barbeque Original Bawang Cuka
Keripik Nangka	Original
Keripik Apel	Original
Keripik Salak	Original
Keripik Nanas	Original
Keripik kelapa	Original

Sumber: Data Sekunder (diolah), 2018

Produk-produk yang disebutkan pada Tabel 3 semuanya diproduksi sendiri oleh UD. Rimbaku tanpa terkecuali. Apabila permintaan dari suatu produk sangat tinggi dan perusahaan tidak dapat memenuhi kebutuhan pasar pada periode tertentu maka UD. Rimbaku membeli keripik dari perusahaan lain yang selanjutnya di kemas ulang menggunakan label Rimbaku. Pembelian produk dari perusahaan lain ini untuk memenuhi kebutuhan pasar, agar pasar yang sudah terbentuk tidak mengalami keterlambatan stok. Pembelian produk dari perusahaan lain tidak dibeli dari segala perusahaan, melainkan memilih perusahaan yang memiliki kualitas produk yang baik dan standar rasa yang hamper sama dengan UD. Rimbaku. Pemilihan produk yang baik dari perusahaan lain agar produk yang di kemas ulang oleh UD. Rimbaku tidak berbeda jauh dari produk yang diproduksi sendiri oleh UD. Rimbaku. Hal ini tentunya juga menghindari adanya komplain dari para konsumen, selain itu juga untuk menghindari agar konsumen tidak beralih untuk membeli produk lain.

5.1.2 Visi dan Misi UD. Rimbaku

A. Visi

Adapun visi dari perusahaan ini adalah menjadi produsen berbagai macam olahan keripik untuk memberikan nilai tambah pada produk pertanian berbasis agrososial dengan prinsip kemandirian pangan dengan memberdayakan petani lokal.

B. Misi

Untuk mencapai visi tersebut, kemudian disusun misi yang digunakan sebagai pedoman:

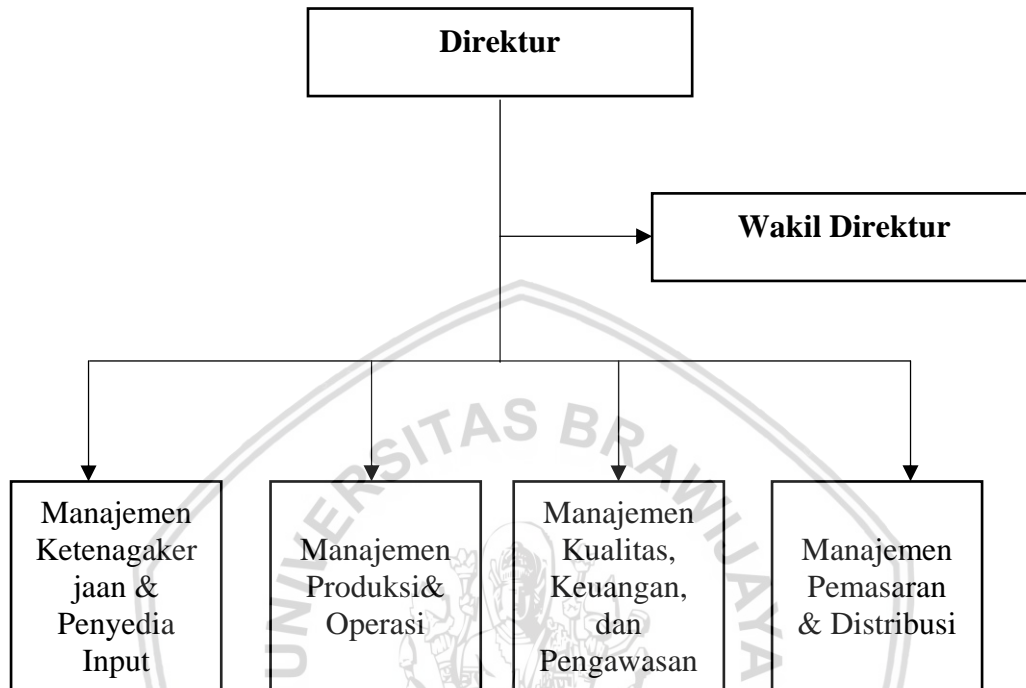
- a. Berkomitmen untuk membeli kentang dari petani lokal untuk memenuhi kebutuhan bahan baku pembuatan keripik buah maupun keripik sayur.
- b. UD. Rimbaku juga menerapkan prinsip keberlanjutan pertanian dengan cara menanam sendiri tanaman kentang yang digunakan sebagai bahan baku produksi keripik kentang.
- c. Menghasilkan olahan keripik yang mempunyai mutu yang baik, rasa yang enak dan higienis.
- d. Terus melakukan inovasi dalam menciptakan produk yang berdaya jual tinggi.
- e. Mengolah produk pertanian yang melimpah untuk meningkatkan harga jual.

C. Tujuan Jangka Pendek

Tujuan jangka pendek yang ingin di capai oleh perusahaan adalah membuat sebuah mesin *Drying* (pengering) sendiri, tujuan dari pembuatan mesin ini adalah agar produksi tidak hanya bergantung dari keadaan cuaca, sehingga saat cuaca mendung atau hujan pabrik dapat tetap berproduksi sehingga terjadi peningkatan produksi dalam satu bulan dan dapat memenuhi seluruh permintaan yang ada.

5.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi yang ada pada UD. Rimbaku adalah sebagai berikut:



Skema 2. Struktur Organisasi UD. Rimbaku

Berdasarkan struktur organisasi diatas, rincian kerja yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Direktur

Posisi direktur pada perusahaan UD. Rimbaku, yang berperan sebagai direktur adalah bapak Nurrahman selaku pemilik UD. Rimbaku sendiri dan orang yang bertanggungjawab mengepalai seluruh kegiatan produksi sampai pemasaran yang dilakukan oleh perusahaan. Direktur memiliki wewenang untuk mengatur, mengendalikan dan seluruh kegiatan produksi maupun non produksi yang berkaitan dengan perusahaan UD. Rimbaku. Direktur juga mempunyai wewenang dalam pembuatan kebijakan-kebijakan pada UD. Rimbaku.

2. Wakil Direktur

Wakil Direktur yang ada di perusahaan UD. Rimbaku memiliki wewenang untuk membantu seorang Direktur (pemilik) dalam melakukan tugas-tugasnya. Wakil Direktur juga melakukan *controlling* pada bagian-bagian yang berada

dibawahnya, *controlling* yang dilakukan seperti pada bagian ketenagakerjaan, produksi dan operasi, *quality control*, keuangan, pemasaran dan distribusi, tujuan dilakukannya *controlling* adalah agar semua kegiatan yang berada pada setiap divisi dapat berjalan dengan baik. Wakil Direktur juga memiliki wewenang dalam kegiatan pemasaran yang dilakukan oleh UD. Rimbaku. Setiap kegiatan pemasaran yang dilakukan oleh UD. Rimbaku akan diseleksi terlebih dahulu oleh wakil direktur sebelum rancangan kegiatan diserahkan kepada Direktur.

3. Manajemen Ketenagakerjaan

Manajemen ketenagakerjaan dan penyedia input memiliki tanggung jawab dalam mengelola bagian sumber daya manusia dan menyediakan input bagi perusahaan agar bahan baku yang digunakan dalam kegiatan produksi tidak mengalami keterlambatan pasokan atau kekurangan bahan baku untuk produksi. Bagian penyediaan input juga memiliki tanggung jawab untuk menyeleksi pengepul bahan baku yang akan melakukan kegiatan kemitraan dengan UD. Rimbaku.

4. Manajemen Produksi dan Operasi

Manajemen produksi dan operasi memiliki tanggung jawab dalam semua kegiatan yang berhubungan dengan kegiatan produksi yang dilakukan oleh UD. Rimbaku agar semua kegiatan produksi dan operasi dapat berjalan lancar. Bagian produksi dan operasi juga memiliki wewenang dalam pengusulan produk baru yang akan diproduksi oleh UD. Rimbaku.

5. Manajemen Kualitas, Keuangan dan Pengawasan

Manajemen kualitas atau *quality control* memiliki tanggung jawab dalam pengendalian kualitas produk yang dibuat oleh UD. Rimbaku, bagian *quality control* juga bertanggungjawab pada kualitas bahan baku yang akan digunakan dalam kegiatan produksi. Penentuan kualitas bahan baku yang digunakan dalam kegiatan produksi dilakukan kerjasama dengan bagian manajemen penyedia input, agar bahan baku yang akan digunakan untuk melakukan produksi produk keripik memiliki kualitas input bahan baku yang sesuai dengan standart, yang ditetapkan oleh perusahaan. Bagian *quality control* juga mengatur standar operasi perusahaan dalam kegiatan produksi yang dilakukan oleh UD. Rimbaku, seperti lama pengeringan bahan baku, lama perebusan dll. Bagian keuangan bertanggung

jawab dalam hal pembukuan keuangan perusahaan dan mengatur keuangan yang ada pada perusahaan, baik pengeluaran maupun penerimaan pada UD. Rimbaku. Pembukuan keuangan yang dilakukan oleh bagian keuangan selanjutnya akan dilaporkan setiap bulanya kepada Direktur UD. Rimbaku untuk menjadi bahan evaluasi. Bagian pengawasan bertanggung jawab untuk melakukan pengawasan seluruh kegiatan produksi keripik, dan hasil pengawasan akan dilaporkan secara berkala kepada Direktur perusahaan UD. Rimbaku.

6. Manajemen Pemasaran dan Distribusi

Manajemen pemasaran bertanggung jawab dalam hal memasarkan produk, untuk perusahaan UD. Rimbaku sendiri pemasaran produk menggunakan pemasaran secara lisan atau dari mulut-kemulut, karena sudah berdiri selama 15 tahun maka untuk urusan pemasaran UD. Rimbaku sudah mempunyai nama di pasar keripik buah daerah malang, dengan adanya hal tersebut tentu UD. Rimbaku sudah tidak bersusah payah dalam hal pemasaran karena mereka sudah punya nama dan tempat yang pasti di pasar keripik buah, untuk mempertahankan loyalitas konsumen UD. Rimbaku berusaha memikat konsumen dengan cara mempertahankan rasa orijinalitas yang stabil dari keripik buah yang mereka produksi. Distribusi produk keripik buah pada UD. Rimbaku dilakukan dengan menggunakan transportasi berupa mobil *box* tertutup, sehingga kualitas produk dapat terjaga dengan baik.

5.1.4 Sistem Ketenagakerjaan di UD. Rimbaku

Tenaga kerja atau karyawan adalah semua orang yang terkait dalam hubungan kerja dengan perusahaan. Tenaga kerja di UD. Rimbaku diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu:

1. Tenaga Kerja Tetap

Merupakan tenaga kerja dengan status tetap yang diterima untuk jangka waktu yang tidak tertentu yang berdasarkan surat pengangkatan yang dikeluarkan oleh perusahaan setelah tenaga kerja tersebut telah menjalani masa percobaan selama tiga bulan dan dinyatakan memenuhi syarat. Tenaga kerja tetap memiliki sistem pembayaran perbulan dengan jumlah gaji menyesuaikan jabatan yang diudukinya. Tenaga kerja di UD. Rimbaku yang digolongkan sebagai tenaga kerja

tetap adalah karyawan bagian manajer produksi dan operasi, manajer keuangan, manajer pemasaran dan manajer ketenagakerjaan.

2. Tenaga Kerja Kontrak atau Harian

Merupakan tenaga kerja dengan status kontrak yang diterima untuk suatu periode jangka waktu tertentu berdasarkan surat perjanjian kerja kontrak yang disepakati bersama. Tenaga kerja kontrak ini pada umumnya diberikan upah setiap satu hari kerja dengan jam kerja 8 jam. Tenaga kerja yang termasuk dalam tenaga kerja kontrak atau harian adalah tenaga kerja yang melakukan kegiatan kontak langsung dengan proses produksi keripik kentang pada divisi produksi , *workshop* dan *packing*.

3. Tenaga Kerja Borongan

Merupakan tenaga kerja dengan sistem kontrak borongan yang diterima untuk jenis pekerjaan tertentu berdasarkan surat perjanjian borongan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Tenaga kerja borongan diberi upah berdasarkan berat bahan atau banyaknya bahan yang dikerjakan per harinya. Tenaga kerja di UD. Rimbaku yang tergolong ke dalam tenaga kerja borongan adalah tenaga kerja yang melakukan kontak langsung dengan proses produksi produk keripik kentang pada divisi *workshop* (bagian pengupasan, penggorengan, penjemuran dll).

Perusahaan yang baik diharuskan memiliki tenaga kerja yang memadai untuk melakukan proses produksinya agar produksi yang dilakukan oleh perusahaan dapat berjalan dengan baik. Tenaga kerja di UD. Rimbaku menggunakan sistem pengupahan yaitu yang dihitung secara harian. UD. Rimbaku memiliki total jumlah tenaga kerja sebanyak 37 orang. Pembagian tenaga kerja pada UD. Rimbaku adalah sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| 1. Direktur | : 1 Orang |
| 2. Wakil Direktur | : 1 Orang |
| 3. Manajer Produksi Operasi | : 1 Orang |
| 4. Manajer Keuangan | : 1 Orang |
| 5. Karyawan Bagian <i>Packing</i> | : 8 Orang |
| 6. Karyawan Bagian Rendemen | : 5 Orang |
| 7. Karyawan Bagian Produksi | : 20 Orang |
| 8. Sales | : 1 Orang |

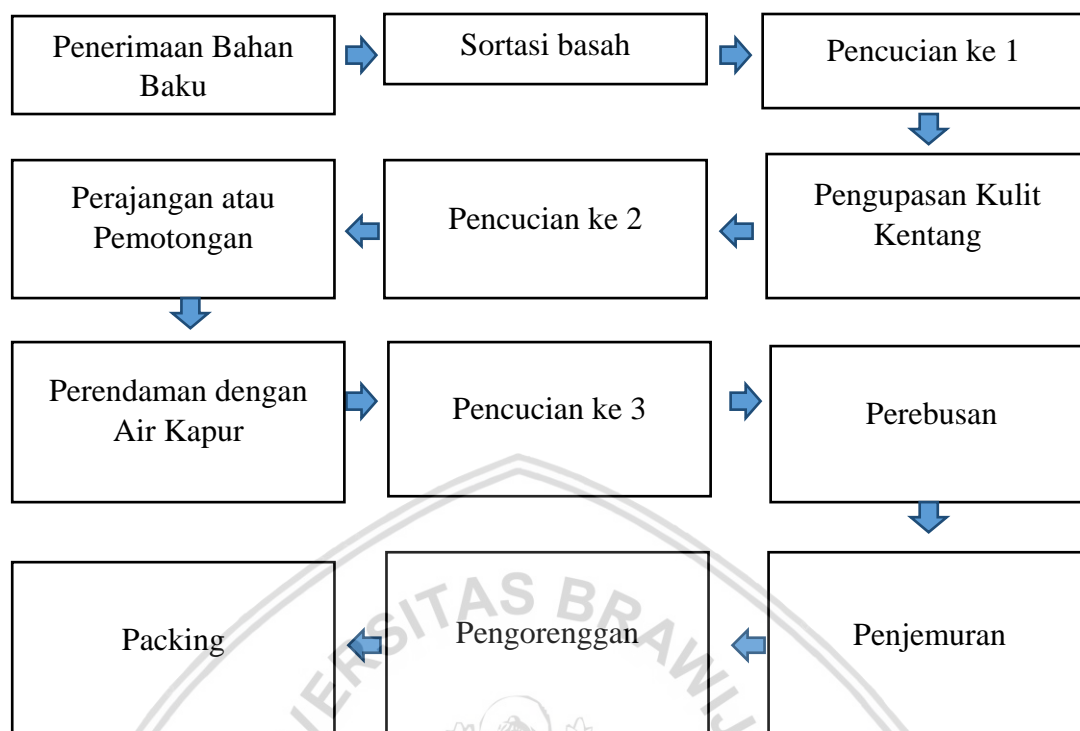
9. Supir : 1 Orang
 10. Karyawan Toko : 2 Orang

Tenaga kerja pada UD. Rimbaku juga terdiri dari tenaga kerja pria dan tenaga kerja wanita. Tenaga kerja wanita pada UD. Rimbaku berjumlah 32 orang, sedangkan tenaga kerja pria sebanyak 10 orang.

5.1.5 Proses Produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku

Produksi adalah aktivitas untuk mengubah bahan baku menjadi produk jadi yang siap digunakan oleh konsumen, seperti telah dijelaskan pada subbab selumnya bahwa UD. Rimbaku merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan hasil pertanian khususnya komoditas kentang yang akan di olah menjadi keripik kentang. Keripik kentang yang ada pada UD. Rimbaku telah tersertifikasi Iso 2008, sertifikasi halal, sertifikasi SNI dan HACCP (*Hazard Analysis & Critical Control Points*), dalam melakukan kegiatan produksi, kebersihan tempat, pekerja dan bahan baku harus selalu terjaga. Sebelum dan setelah dilakukan proses produksi semua alat yang kontak langsung dengan bahan baku keripik kentang harus disanitasi dengan klorin 200 ppm. Air yang digunakan untuk merendam kentang yang sudah dikupas juga harus selalu diganti setiap pergantian bahan baku baru dari proses sebelumnya.

Proses produksi yang dilakukan oleh UD. Rimbaku memiliki tahapan-tahapan yang harus dilakukan, agar produk yang dihasilkan dari proses produksi memiliki kualitas yang sesuai dengan standar perusahaan. Selain penentuan tahapan yang harus sesuai agar kualitas yang dihasilkan baik, penentuan bahan baku juga mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Kentang yang digunakan oleh UD. Rimbaku dalam produksinya menggunakan kentang dengan varietas Granola yang di produksi di daerah jurang kuali, Batu. Penentuan kentang dengan varietas Granola yang diproduksi di jurang kuali dikarenakan kentang jenis ini memiliki cita rasa yang lebih enak dibandingkan dengan kentang dengan varietas lain. Meskipun kentang dari jurang kuali memiliki cita rasa yang lebih enak dibandingkan dengan kentang dari varietas lain, harga jual dari kentang jurang kuali juga lebih tinggi dibandingkan dengan kentang-kentang dengan varietas lain. Tahapan-tahapan dalam proses produksi kerpik kentang granola yang diproduksi di jurang kuali adalah sebagai berikut:



Skema3. Alur Proses Produksi Keripik Kentang

Langkah-langkah pembuatan Keipik Kentang:

1. Penerimaan Bahan baku

Proses produksi keripik kentang dimulai dengan penerimaan bahan baku yaitu kentang umbi kuning varietas granola yang diperoleh 70% dari hasil menanam sendiri dan 30% dipasok dari petani yang berada di daerah jurang kual sumberbrantas. Bahan baku yang diterima berkisar kurang lebih 120 kg perhari tergantung adanya kentang yang dapat dipanen dan adanya pasokan dari penyuplai.

2. Sortasi Basah

Kentang yang telah diterima kemudian dikumpulkan untuk dilakukan kegiatan sortasi basah yakni dengan memilih kentang yang tidak cacat dan tidak busuk. Kentang yang dipilih untuk menjad bahan baku keripik kentang yang baik memiliki beberapa kriteria yaitu berbentuk bulat atau lonjong, ukuranya sejenis dan masih dalam kondisi segar.

3. Pencucian Tahap 1

Kentang yang telah lolos tahap sortasi basah kemudian di rendam kedalam bak perendaman yang telah di isi air. Bak perendaman ini mampu menampung

kentang maksimal 15 kg, perendaman kentang bertujuan untuk menghilangkan kotoran (tanah, seresah dll) pada kentang dan untuk memudahkan dalam proses selanjutnya.

4. Pengupasan

Proses pengupasan dilakukan dengan memisahkan kentang dari kulit kentang. Pengupasan pada UD. Rimbaku dilakukan dengan dua metode, metode yang pertama menggunakan mesin pengupas kentang dimana cara kerjanya kentang tinggal dimasukan ke dalam mesin dan mesin akan mengupas kulit kentang secara otomatis, metode yang kedua adalah menggunakan tenaga manusia yang menggunakan alat kupas sederhana, metode ini akan dipakai jika mesin sedang mengalami perawatan atau perbaikan dan ketika mesin tidak mencukupi kapasitas produksi sehingga harus dibantu dengan menggunakan tenaga manusia agar target produksi dapat terpenuhi, biasanya pada bulan mendekati hari raya lebaran tenaga manusia diperlukan untuk memenuhi target produksi. Sebelum kentang dilakukan pengupasan, kentang disiram dengan air untuk memastikan sisa-sisa kotoran benar-benar hilang. Pengupasan yang dilakukan oleh tenaga manusia dilakukan oleh tenaga kerja wanita harian maupun borongan. Setelah dikupas kentang ditimbang setiap bak maksimal 10 kg untuk dicatat dan sebagai dasar perhitungan upah tenaga kerja harian dan borongan di bagian pengupasan.

5. Pencucian Tahap 2

Setelah mengalami proses pengupasan tahapan selanjutnya adalah pencucian dengan air, tujuan dilakukan proses ini adalah untuk membersihkan kentang dari sisa-sisa kotoran yang menempel pada kentang yang telah dikupas. Pencucian dilakukan dengan menempatkan kentang pada bak yang dapat menampung kentang kupas sebanyak 10 kg kemudian alirkan air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) ke bak dan gosok perlahan dengan tangan agar kotoran dapat terlepas dan kentang menjadi bersih.

6. Perajangan atau Pematangan

Tahapan setelah pencucian 2 adalah perajangan atau pematangan, proses perajangan dilakukan dengan tujuan membuat kentang menjadi lebih tipis, perajangan yang dilakukan oleh UD. Rimbaku mempunyai dua metode, metode pertama adalah perajangan yang dilakukan dengan menggunakan alat pemasah.

Perajangan atau pemotongan dilakukan dengan cara menggesek kentang maju mundur secara hati-hati agar potongan yang dihasilkan tidak terlalu tebal. Ukuran ketebalan kentang yang dibutuhkan adalah kurang lebih 1-1,5 cm. Metode yang kedua adalah menggunakan perajang otomatis, cara kerjanya dengan memasukan kentang ke dalam mesin dan otomatis mesin akan bekerja memotong sendiri.

7. Perendaman Kentang dengan Air Kapur

Tahapan selanjutnya adalah dengan merendam kentang dengan air kapur, kentang yang telah dirajang kemudian direndam dengan air kapur, tujuan dilakukan proses ini adalah untuk mempertahankan kekerasan tekstur agar kentang tidak mudah remuk, mempertahankan warna daripada keripik kentang, dan menghilangkan getah yang ada pada tanaman kentang, perendaman dengan air kapur dilakukan selama kurang lebih 2 jam.

8. Pencucian Tahap 3

Proses selanjutnya setelah perendaman dengan air kapur adalah proses pencucian, tujuan dilakukannya proses ini adalah untuk menghilangkan sisa-sisa zat kapur yang menempel pada kentang dan untuk mempermudah dalam pengolahan selanjutnya.

9. Perebusan

Kentang yang telah dicuci kemudian direbus di dalam panci berukuran besar selama 10-20 menit atau hingga air rebusan kentang mulai mendidih. Proses perebusan dilakukan dengan tujuan untuk membuat kentang matang, menjadi lebih lunak dan menghilangkan sisa getah yang ada pada kentang. Setelah perebusan selesai ditiriskan sekitar 10 menit kentang yang telah direbus untuk kemudian dilakukan perendaman dengan racikan bumbu. Bumbu yang digunakan yaitu bawang, garam, pelezat makanan dan gula. Perendaman dengan bumbu dilakukan selama 3-4 jam. Kentang yang telah direndam siap untuk dikeringkan

10. Penjemuran

Setelah proses perebusan dan perendaman dilakukan proses penjemuran atau pengeringan, tujuan dilakukannya proses pengeringan adalah untuk menurunkan kadar air yang terkandung dalam kentang agar memudahkan dalam proses selanjutnya yakni proses penggorengan, pengeringan dilakukan selama 3 hari dengan dijemur di bawah sinar matahari dan dengan durasi pengeringan

mulai pukul 8 pagi sampai pukul 4 sore. Apabila cuaca mendung maka pengeringan bisa memakan waktu 4 sampai 5 hari. saat proses pengeringan dilakukan kegiatan *grading* dengan mengelompokkan kentang menjadi 3 ukuran berdasarkan ketebalan kentang dan diameter kentang, yakni ukuran kecil, sedang dan besar. Tujuan *grading* adalah untuk memudahkan dalam proses pengeringan kentang.

11. Penggorengan

Setelah proses penjemuran kentang yang telah kering, tahapan atau proses selanjutnya adalah penggorengan. Penggorengan dilakukan dengan menggunakan minyak goreng terlebih dahulu, kemudian kentang dimasukkan pada alat penggoreng kemudian kentang digoreng hingga mekar. Keripik kentang yang telah digoreng kemudian ditiriskan untuk mengurangi kadar minyak yang ada pada keripik kentang dan keripik siap dikemas

12. Pengemasan atau *Packing*

Pengemasan keripik dibagi dalam beberapa bentuk ukuran kemasan yakni 80 gr, 130 gr dan 250 gr. Pengemasan keripik kentang menggunakan plastik bening pp 10 yang kemudian diberi label UD. Rimbaku dan kemudian ditutup menggunakan *handsealer*. Keripik kentang dikemas dalam dua jenis yakni keripik kentang yang sudah matang dan keripik kentang mentah.

5.1.6 Total Produksi, Volume Penjualan, dan Harga Jual

Perhitungan biaya standar yang dilakukan oleh UD. Rimbaku diawali dari penentuan total produksi, volume penjualan yang di produksi oleh perusahaan UD. Rimbaku untuk menentukan harga pokok penjualan (HPP) dan selanjutnya menentukan harga jual keripik kentang. Harga jual dari UD. Rimbaku tidak sepenuhnya dapat ditentukan secara langsung oleh UD. Rimbaku, tetapi juga melihat harga jual kompetitor. Data yang diunakan dalam analisis biaya standar ini menggunakan data produksi dan volume produksi keripik kentang pada tahun 2016 dan 2017. Berikut ini data terkait total produksi dan volume penjualan dari UD. Rimbaku pada tahun 2016 dan 2017 dapat dilihat pada Tabel 4 untuk produksi keripik kentang tahun 2016 dan pada Tabel 5 untuk produksi 2017.

Tabel 4. Produksi Keripik Kentang Tahun 2016

Bulan	Produksi
-------	----------

	Kemasan 80gr	Kemasan 130gr
Januari	0	-
Lanjutan Tabel 3. Produksi Keripik Kentang Tahun 2016		
Bulan	Produksi	
	Kemasan 80gr	Kemasan 130gr
Februari	0	0
Maret	6,916	9,932
April	6,308	9,059
Mei	6,281	9,018
Juni	5,582	8,014
Juli	3,217	4,620
Agustus	6,043	8,676
September	5,363	7,700
Oktober	0	0
November	0	0
Desember	0	0
Total Produksi	39,710	57,019

Tabel 5. Produksi Keripik Kentang Tahun 2017

Bulan	Produksi	
	Kemasan 80gr	Kemasan 130gr
Januari	0	0
Februari	0	0
Maret	0	0
April	5,870	8,428
Mei	6,697	9,615
Juni	3,175	4,561
Juli	3,822	5,488
Agustus	4,787	6,874
September	6,131	8,804
Oktober	5,842	8,388
November	0	0
Desember	0	0
Total Produksi	36,324	52,158

Pada Tabel 4 dan Tabel 5 dapat dilihat bahwa total produksi kemasan 80gr dan 130gr pada tahun 2016 secara berurutan adalah sebanyak 39.710 kemasan, dan 57.019 kemasan. Pada tahun 2017 produksi kemasan 80gr adalah sebesar 36.324 kemasan dan kemasan 130gr adalah sebesar 52.158 kemasan. Data

total produksi diatas menunjukkan bahwa total produksi pada tahun 2017 lebih rendah dibandingkan pada tahun 2016. Penurunan produksi ini dikarenakan ketersediaan bahan baku pada tahun 2016 lebih banyak dibandingkan pada tahun 2017. Perusahaan UD. Rimbaku tidak memproduksi keripik kentang setiap bulan. Hal ini dikarenakan UD. Rimbaku hanya memproduksi keripik kentang pada bulan kering atau kemarau saja, sedangkan pada bulan basah atau penghujan, perusahaan UD. Rimbaku memproduksi keripik buah saja. Menurut pemilik perusahaan produksi keripik kentang tidak setiap bulan dikarenakan untuk pengeringan dari keripik kentang menggunakan sinar matahari secara langsung. Meskipun UD. Rimbaku memiliki mesin pengering, tetapi mesin pengering tersebut hanya digunakan untuk produksi keripik buah saja.

Penggunaan mesin pengering pada produksi keripik kentang menurut pemilik perusahaan hanya akan meningkatkan biaya produksinya saja, sehingga keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan akan menurun. Hal inilah yang menyebabkan UD. Rimbaku hanya memproduksi keripik kentang pada musim kemarau saja, dan memaksimalkan produksi keripik kentang pada bulan-bulan tersebut untuk meningkatkan stok barang yang ada di gudang UD. Rimbaku.

Pada tahun 2016, produksi keripik kentang terendah terjadi pada bulan juli. Menurut perusahaan penurunan jumlah produksi pada bulan juli ini dikarenakan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri, sehingga tenaga kerja yang bekerja di UD. Rimbaku tidak bekerja penuh selama 1 bulan. Hal inilah yang menyebabkan perusahaan tidak dapat memaksimalkan produksi pada bulan juli. Pada tahun 2017 produksi terendah terjadi pada bulan juni. Sama seperti pada tahun 2016, penurunan produksi pada bulan juni dikarenakan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri. Pada bulan selanjutnya yaitu bulan juli dan agustus, perusahaan juga belum dapat memaksimalkan produksinya. Menurut pemilik perusahaan pada bulan juli dan agustus pada tahun 2017, perusahaan tidak dapat memaksimalkan produksinya dikarenakan ketersediaan bahan baku untuk pembuatan keripik kentang rendah, dan *supplier* yang biasa memasok bahan baku UD. Rimbaku tidak dapat memenuhi kebutuhan dari perusahaan.

Kapasitas maksimal produksi satu kali produksi adalah sebesar 800 kg kentang mentah yang akan menghasilkan 80 kg keripik kentang mentah dan 104

kg keripik kentang matang. Meskipun kapasitas maksimal produksi dalam satu kali produksi sebesar 800 kg, perusahaan tidak selalu produksi 800 kg kentang mentah dalam satu kali produksi, tergantung dari ketersediaan bahan baku dari kentang yang diterima oleh perusahaan dari pemasok.

Stok barang yang ada di gudang UD. Rimbaku dari proses produksi yang hanya hanya berlangsung selama 7 bulan akan dipasarkan kepada konsumen dari UD. Rimbaku selama 12 bulan. Hasil produksi selama 7 bulan ini selalu habis setiap tahunnya, bahkan perusahaan UD. Rimbaku pernah mengalami kehabisan stok dari keripik kentang dan tidak dapat memenuhi kebutuhan permintaan keripik kentang rimbaku. Berikut merupakan table volume penjualan keripik kentang UD. Rimbaku pada tahun 2016 dan 2017.

Tabel 6. Volume Penjualan Keripik Kentang Tahun 2016

Bulan	Volume Penjualan	
	Kemasan 130gr	Kemasan 80gr
Januari	5233 Unit	3680 Unit
Februari	4285 Unit	2963 Unit
Maret	4302 Unit	2978 Unit
April	4770 Unit	3329 Unit
Mei	4752 Unit	3307 Unit
Juni	4792 Unit	3296 Unit
Juli	4927 Unit	3519 Unit
Agustus	5247 Unit	3540 Unit
September	4310 Unit	2983 Unit
Oktober	4292 Unit	3036 Unit
November	4839 Unit	3379 Unit
Desember	5270 Unit	3700 Unit
Total Penjualan	57019 Unit	39710 Unit

Tabel 7. Volume Penjualan Keripik Kentang Tahun 2017

Bulan	Volume Penjualan	
	Kemasan 130gr	Kemasan 80gr
Januari	4683 Unit	3260 Unit
Februari	4072 Unit	2833 Unit
Maret	4021 Unit	2798 Unit
April	4346 Unit	3026 Unit
Mei	4329 Unit	3061 Unit
Juni	4402 Unit	3097 Unit

Juli	4355 Unit	3024 Unit
Agustus	4749 Unit	3317 Unit

Lanjutan Tabel 7. Volume Penjualan Keripik Kentang Tahun 2017

Bulan	Volume Penjualan	
	Kemasan 130gr	Kemasan 80gr
September	4075 Unit	2785 Unit
Oktober	4051 Unit	2820 Unit
November	4346 Unit	3016 Unit
Desember	4729 Unit	3287 Unit
Total Penjualan	52158 Unit	36324 Unit

Volume penjualan dari produk keripik kentang UD. Rimbaku berfluktuatif setiap bulannya. Rata-rata penjualan kemasan 80gr pada 2016 adalah sebesar 3309 kemasan sedangkan pada tahun 2017 adalah sebesar 3027 kemasan. Rata-rata penjualan kemasan 130gr pada tahun 2016 adalah sebesar 4751 kemasan dan pada tahun 2017 adalah sebesar 4346 kemasan. Peningkatan penjualan secara signifikan produk keripik kentang UD. Rimbaku terjadi pada bulan januari, agustus dan desember. Peningkatan volume penjualan pada bulan januari, agustus, desember terjadi pada setiap tahunnya. Peningkatan pada bulan2 tersebut tidak diketahui penyebabnya tetapi pada setiap tahun selalu mengalami peningkatan pada bulan-bulan tersebut. Selain peningkatan pada bulan-bulan tersebut, perusahaan juga mengalami peninkatan pada bulan juli 2016 dan bulan juni 2017. Peningkatan penjualan pada bulan tersebut dikarenakan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri yang mengakibatkan meningkatnya penjualan meskipun tidak secara signifikan.

Harga jual dari produk keripik kentang yang ditetapkan oleh UD. rimbaku untuk kemasan 80gr adalah sebesar Rp. 12.000.00, sedangkan untuk kemasan 130gr perusahaan menetapkan harga sebesar Rp. 17.000.00. Perusahaan menetapkan harga jual tersebut dilihat dari HPP dari masing-masing kemasan. Selain melihat dari HPP produk keripik kentang, perusahaan juga menentukan harga jual produk keripik kentang dari harga pesaing. Hal inilah yang menyebabkan perusahaan masih belum dapat mencapai target laba yang diinginkan yaitu sebesar 20%.

5.2 Hasil

5.2.1 Identifikasi Tata Letak fasilitas Awal

Identifikasi tata letak awal dilakukan untuk mengetahui kondisi tata letak fasilitas produksi yang sekarang dengan menggambarkan kondisi tata letak awal, mengukur kebutuhan luas lantai atau area, dan jarak penanganan bahan. Tata letak fasilitas produksi di UD. Rimbaku memiliki perbedaan dibanding perusahaan lainnya. Tata letak di perusahaan UD. Rimbaku memiliki pola aliran bahan bentuk garis lurus. Menurut Apple (1990), pola aliran lurus dapat digunakan jika proses produksi pendek, relatif sederhana, dan hanya mengandung sedikit komponen atau beberapa peralatan produksi. UD. Rimbaku hanya memproses bahan baku kentang menjadi produk setengah jadi yakni pati kentang dan produk jadi keripik kentang. Oleh karena itu proses produksinya tidak rumit dan variasi alat proses produksinya tidak terlalu banyak.

Tabel 8. Departemen Bagian Produksi Keripik Kentang

No	Nama Proses	Singkatan
1	Pencucian	CCN
2	Pengupasan	KPS
3	Perajangan	RJG
4	Perendaman	RDM
5	Perebusan	RBS
6	Penjemuran	JMR
7	Pengorengan	GRG
8	Pengemasan	KMS
9	Storage	STG

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Berdasarkan identifikasi pada tata letak awal di UD. Rimbaku, tata letak fasilitas produksi dibagi menjadi tiga stasiun kerja yaitu pada *Raw material*, *Workshop*, serta *Packing* dan *Storage*. Stasiun *Raw Material* terdiri dari satu departemen yaitu departemen pencucian (CCN). Stasiun *Workshop* terdiri dari 6 departemen yaitu departemen pengupasan (KPS), perajangan (RJG), perendaman

(RDM), perebusan (RBS), penjemuran (JMR), dan pengorengan (GRG). Sedangkan stasiun pengemasan dan *storage* memiliki dua departemen yaitu pengemasan (KMS), dan *Storage* (STG). Selain itu terdapat fasilitas pendukung dalam proses produksi keripik kentang di UD. Rimbaku yang dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Fasilitas Pendukung Bagian Produksi Keripik Kentang

No	Nama Proses	Singkatan
1	Jalan	JL
2	Tempat Parkir	TP
3	Ruang Tamu	RT
4	Kantor	K
5	Mesin produksi keripik buah	MPKB
6	Mesin pendingin	MP
7	Ruang produksi keripik buah	RPKB

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Berdasarkan identifikasi pada tata letak awal di UD. Rimbaku, tata letak fasilitas pendukung bagian produksi keripik kentang terdiri dari departemen jalan (JL), tempat parkir (TP), ruang tamu (RT), kantor (K), mesin produksi keripik buah (MPKB), mesin pendingin (MP), dan ruang produksi keripik buah (RPKB). Seperti yang terdapat pada tata letak awal, proses penanganan bahan terdapat area proses produksi keripik kentang di UD. Rimbaku, dimulai dari penerimaan kentang yang dibawa oleh pemasok dan kemudian dilakukan sortasi basah atau pemilihan kentang yang memiliki kualitas yang baik dari segi bentuk, warna dan bau, setelah itu masuk ke proses pencucian kentang yang berada pada departemen pencucian (CCN) untuk menghilangkan kotoran yang berupa tanah, setelah dicuci kemudian dibawa ke departemen pengupasan (KPS) untuk dikupas kulit kentang hingga bersih, disortasi dan ditimbang. Lalu kentang dibawa pada departemen perajangan (RJG) untuk di potong atau dirajang dengan ketebalan kentang 1-1,5 cm dan disortasi, kemudian setelah proses perajangan kentang yang telah dirajang dibawa menuju departemen perendaman (RDM) untuk direndam dengan kapur agar menghilangkan getah. Proses selanjutnya adalah kentang yang sudah direndam dibawa ke departemen perebusan (RBS) untuk direbus agar getah kentang menghilang sebelum direbus kentang dibawa kembali ke departemen

pencucian (CCN) untuk dicuci kentangnya agar sisa kapur dari proses perendaman hilang, setelah mengalami perebusan maka kentang selanjutnya dibawa ke departemen penjemuran (JMR) untuk dijemur, sebelum dijemur kentang dibawa ke departemen pencucian (CCN) untuk memastikan kebersihan kentang dari getahnya yakni dilakukan proses pencucian kembali, setelah dari proses penjemuran selama 2-3 hari kentang dibawa ke departemen penggorengan untuk digoreng, kentang yang sudah digoreng kemudian dibawa ke departemen pengemasan (KMS) untuk dikemas sesuai ukuran. UD. Rimbaku sendiri menyediakan varian kemasan 80 gr, 130 gr dan 250 gr, setelah proses pengemasan kentang kemudian dibawa menuju departemen *storage* atau penyimpanan (STG) untuk disimpan sebelum menunggu pendistribusian kentang ke toko oleh-oleh yang ada di daerah malang.

Tabel 10. Kuantitas Produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku

No	Tahun	Kuantitas Produksi (KG)
1	Produksi tahun 2016	717,019
2	Produksi tahun 2017	715,158
3	Rata-rata pertahun	716.0885
4	Rata-rata per Minggu (Rata-rata pertahun/20)	35.804
5	Rata-rata per Hari (Rata-rata per Minggu/6)	5.967

Sumber: Data Primer, 2017 (diolah)

Data kuantitas produksi diatas menunjukkan bahwa kuantitas produksi pada tahun 2017 lebih rendah dibandingkan pada tahun 2016. Penurunan produksi ini dikarenakan ketersediaan bahan baku pada tahun 2016 lebih banyak dibandingkan pada tahun 2017. Perusahaan UD. Rimbaku tidak memproduksi keripik kentang setiap bulan. Hal ini dikarenakan UD. Rimbaku hanya memproduksi keripik kentang pada bulan kering atau kemarau saja, sedangkan pada bulan basah atau penghujan, perusahaan UD. Rimbaku memproduksi keripik buah saja. Menurut pemilik perusahaan produksi keripik kentang tidak setiap bulan dikarenakan untuk pengeringan dari keripik kentang menggunakan sinar matahari secara langsung. Meskipun UD. Rimbaku memiliki mesin pengering, tetapi mesin pengering tersebut hanya digunakan untuk produksi keripik buah saja.

Penggunaan mesin pengering pada produksi keripik kentang menurut pemilik perusahaan hanya akan meningkatkan biaya produksinya saja, sehingga keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan akan menurun. Hal inilah yang menyebabkan UD. Rimbaku hanya memproduksi keripik kentang pada musim kemarau saja, dan memaksimalkan produksi keripik kentang pada bulan-bulan tersebut untuk meningkatkan stok barang yang ada di gudang UD. Rimbaku.

Pada tahun 2016, produksi keripik kentang terendah terjadi pada bulan Juli. Menurut perusahaan penurunan jumlah produksi pada bulan Juli ini dikarenakan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri, sehingga tenaga kerja yang bekerja di UD. Rimbaku tidak bekerja penuh selama 1 bulan. Hal inilah yang menyebabkan perusahaan tidak dapat memaksimalkan produksi pada bulan Juli.

Pada tahun 2017 produksi terendah terjadi pada bulan Juni. Sama seperti pada tahun 2016, penurunan produksi pada bulan Juni dikarenakan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri. Pada bulan selanjutnya yaitu bulan Juli dan Agustus, perusahaan juga belum dapat memaksimalkan produksinya. Menurut pemilik perusahaan pada bulan Juli dan Agustus pada tahun 2017, perusahaan tidak dapat memaksimalkan produksinya dikarenakan ketersediaan bahan baku untuk pembuatan keripik kentang rendah, dan *supplier* yang biasa memasok bahan baku UD. Rimbaku tidak dapat memenuhi kebutuhan dari perusahaan.

Kapasitas maksimal satu kali produksi adalah sebesar 800 kg kentang mentah yang akan menghasilkan 80 kg keripik kentang mentah dan 104 kg keripik kentang matang. Meskipun kapasitas maksimal produksi dalam satu kali produksi sebesar 800 kg, perusahaan tidak selalu produksi 800 kg kentang mentah dalam satu kali produksi, tergantung dari ketersediaan bahan baku dari kentang yang diterima oleh perusahaan dari pemasok.

Stok barang yang ada di gudang UD. Rimbaku dari proses produksi yang hanya hanya berlangsung selama 7 bulan akan dipasarkan kepada konsumen dari UD. Rimbaku selama 12 bulan. Hasil produksi selama 7 bulan ini selalu habis setiap tahunnya, bahkan perusahaan UD. Rimbaku pernah mengalami kehabisan stok dari keripik kentang dan tidak dapat memenuhi kebutuhan permintaan keripik kentang rimbaku. Berikut merupakan tabel volume penjualan keripik kentang UD. Rimbaku pada tahun 2016 dan 2017.

UD. Rimbaku dalam sehari mampu mengolah maksimal 10 kg bahan baku kentang menjadi keripik kentang. Rata-rata bahan baku dari lahan sendiri yang di produksi UD. Rimbaku adalah 5.9674 kg per hari. Jumlah tersebut mengalami penyusutan 50% dari total bahan baku maksimal yang dapat di produksi setiap harinya karena mengalami penyusutan. Penyusutan tersebut disebabkan karena kentang banyak disortasi, sehingga bagian atau kentang yang tidak sesuai dengan spesifikasi akan dibuang. Rincian penyusutan dapat dilihat dari tabel berikut ini.

Tabel 11. Penyusutan Produksi Keripik Kentang di UD. Rimbaku

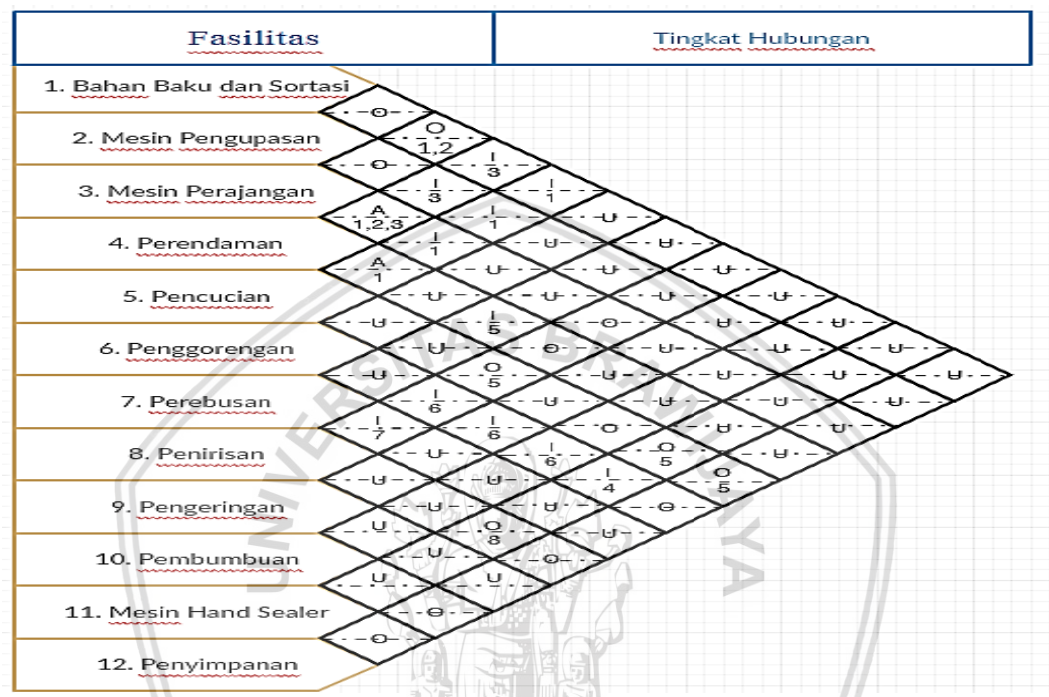
No	Tahun	Kuantitas (kg)	Presentase (%)
1	Sampel, Dimasak, & Dikeringkan	45.252	25
2	Afkir saat Dikupas & Dirajang	10.126	4
3	Dihilangkan Pucuknya	11.173	6
4	Dihilangkan Kulitnya	20.198	14
5	Sampah Produk (Tanah, Seersah dll)	5.01	1

Sumber: Data Primer, 2017 (diolah)

Penyusutan terbesar terjadi setelah kentang dikeringkan dan dimasak karena proses tersebut mengurangi kadar air pada kentang hingga 100%, kadar air harus hilang sepenuhnya dari kentang agar saat menjadi keripik kentang, keripik kentang tidak mudah basi atau kadaluarsa. Sedangkan sisa-sisa kulit kentang ataupun pucuk kentang yang telah dihilangkan tidak dibuang begitu saja akan tetapi dijual kembali untuk pakan ternak atau digunakan sebagai pupuk kompos tanaman kentang. Hal tersebut dilakukan perusahaan agar seluruh produk yang di produksi memiliki nilai tambah dan dapat meningkatkan keuntungan perusahaan.

Penyusutan pada kentang yang terjadi tidak menentu karena dipengaruhi kualitas kentang yang ditanam pada musim tertentu, kentang yang ditanam pada musim hujan akan mengandung banyak air sehingga lebih rentan terjadi penyusutan akibat adanya penyakit yang menyebabkan kentang cepat busuk jika tidak cepat diolah. Sedangkan kentang yang ditanam pada musim kemarau lebih tahan terhadap penyakit yang menyebabkan busuk pada kentang, akan tetapi ukuran kentang jauh lebih kecil daripada kentang yang ditanam pada musim hujan karna kandungan airnya lebih sedikit.

5.2.2 Activity Relationship Chart (ARC) UD. Rimbaku



Gambar 10. Activity Relationship Chart (ARC) UD. Rimbaku

Keterangan :

- A = (Mutlak harus didekatkan)
- B = (Sangat penting didekatkan)
- I = (Penting didekatkan)
- O = (Dapat didekatkan)
- U = (Tidak penting didekatkan)
- X = (Dihindari untuk didekatkan)

Activity relationship chart (ARC) dibuat berdasarkan prioritas derajat kedekatan letak mesin atau fasilitas untuk menunjang kelancaran kerja dalam perusahaan. Activity relationship chart (ARC) perusahaan UD. Rimbaku dapat dilihat pada Gambar 10. Departemen yang mempunyai derajat kedekatan A (mutlak harus didekatkan) adalah departemen perendaman dengan departemen

pencucian, pengupasan dan departemen pencucian dengan perendaman. Alasan mutlak harus didekatkan karena departemen-departemen tersebut mempunyai proses yang saling berhubungan yang mempunyai tingkat kepentingan sangat penting atau tingkat keterkaitan nya sangat berkaitan. Departemen yang mempunyai derajat kedekatan I (Penting didekatkan) adalah departemen mesin perajangan dengan bahan baku sortasi, departemen pengupasan dengan departemen penirisan dan departemen penggorengan. Departemen yang mempunyai derajat kedekatan U (tidak penting didekatkan) adalah departemen pencucian dengan departemen penggorengan, departemen perendaman dengan departemen penggorengan dan departemen perajangan dengan departemen penggorengan dan juga departemen pencucian dengan pengeringan.

5.2.3 Perhitungan OMH Tata Letak Awal UD. Rimbaku

Tabel 12. Perhitungan *Ongkos Material Handling* Tata letak awal Ud. Rimbaku

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Jarak Stasiun (m)	OMH per meter (m)	OMH Total (Rp)
1	A	B1	13,50	3,088	41,688
2	A	B2	16,80	3,088	51,187
3	B1	D	28	3,088	86,464
4	B2	D	19	3,088	56,672
5	D	E1& E2	11,40	3,088	35,203
6	E2	F	21,55	3,088	66,654
7	F	G1 & G2	80,80	3,088	249,510
8	G1	H1	11,9	3,088	36,747
9	G2	H2	29	3,088	89,552
Total (per-1bulan)					713,677x 12
Total (per 1-tahun)					8,564,124

Tabel 13. Pengkodean Stasiun Kerja di UD. Rimbaku

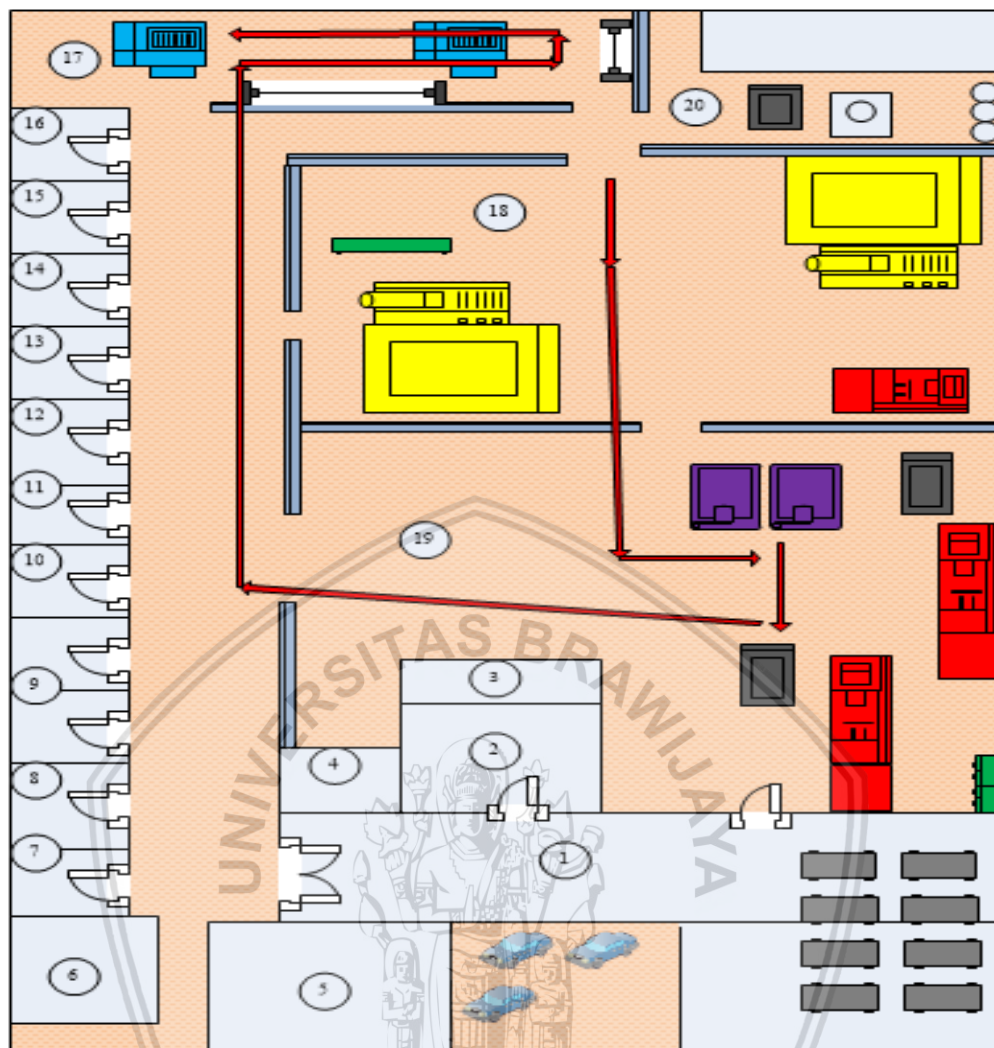
1.	Bahan Baku dan Sortasi	A
2.	Mesin Pengupasan	B1
3.	Mesin Perajangan	B2
4.	Peredaman	D
5.	Pencucian	D
6.	Pengorengan	E1
7.	Perebusan	E2
8.	Penirisan	F

9.	Pengeringan	G1
10	Pembumbuan	G2
11.	Mesin Hand sealer	H1
12.	Penyimpanan	H2

Hasil perhitungan tata letak awal Ud. Rimbaku mendapatkan hasil Ongkos Material Handling Total (OMH) sebesar RP.8,564,124 dalam hitungan pertahunnya, edangkan untuk perhitungan per bulanya mendapatkan hasil Ongkos Material Handling sebesar Rp. 713,677.

5.2.4 Analisis Tata Letak Algoritma ALDEP

Tahap awal penelitian yaitu melakukan kegiatan studi pendahuluan untuk mengetahui kondisi awal dengan observasi dan wawancara serta studi literatur tentang metode pemecahan masalah yang digunakan dan teori pendukung lainnya. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah tidak terdapat fasilitas gudang bahan baku dan produk jadi, terdapat jarak pemindahan bahan yang panjang dan aliran material yang jauh sehingga menyebabkan momen perpindahan yang besar dapat menurunkan hasil produksi. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data dengan pengamatan dan pengukuran secara langsung pada lantai produksi pembuatan produk keripik kentang di UD. rimbaku dengan bantuan alat berupa meteran dan panduan dari pembimbing lapang yang ada pada lokasi penelitian dalam hal ini adalah manajer UD. Rimbaku. Tata Letak pabrik awal perusahaan ini dapat dilihat pada gambar 12 dan data ukuran pada lantai produksi dan pengkodean dapat dilihat pada Tabel 8.

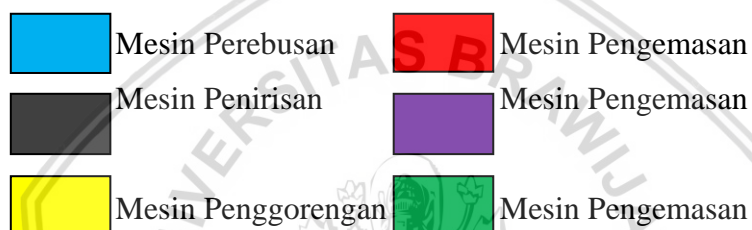


Gambar 11. Hasil Analisis Tata Letak Awal UD. Rimbaku

Keterangan:

1. Departemen pengeringan/ lahan pengeringan
2. Ruang tamu
3. Ruangan kecil
4. Kantor
5. Masjid
6. Tempat parkir
7. Departemen penerimaan bahan baku
8. Departemen sortasi basah
9. Departemen pencucian (CNC)
10. Departemen pengupasan

11. Departemen perajangan
12. Departemen perendaman
13. Departemen pencucian
14. Departemen sortasi tahap 2
15. Departemen penirisan kering
16. Departemen penirisan basah
17. Departemen perebusan
18. Departemen penggorengan
19. Departemen pengemasan dan penyimpanan (storage)
20. Departemen penyimpanan 2



Kondisi awal tata letak pada UD. Rimbaku memiliki 20 departemen, alur bahan masuk dimulai dari departemen no 1 yakni departemen pengeringan, bahan dibawa masuk melewati departemen ruang tamu dan departemen kantor lalu bahan baku kentang memasuki departemen no 7 departemen penerimaan bahan baku keripik kentang berupa kentang mentah, kemudian bahan baku kentang mentah masuk ke dalam departemen no 8 yakni departemen sortasi basah. Kentang mentah yang masuk dalam departemen sortasi basah akan dilakukan sortasi basah atau mensortasi kualitas kentang dari segi ukuran, kualitas kentang baik atau busuk.

Kentang yang sudah lolos tahap sortasi basah kemudian masuk ke departemen pencucian tahap 1, pencucian tahap 1 bertujuan untuk menghilangkan tanah dan sisa-sisa kotoran yang ada pada kentang. Setelah itu kentang masuk ke departemen no 9 yakni departemen perajangan, setelah proses perajangan selesai kentang akan masuk ke tahap pencucian 2 pada departemen pencucian. Setelah selesai pencucian maka kentang masuk pada departemen perendaman, departemen perendaman mempunyai tujuan untuk menghilangkan getah kentang dengan direndam dengan air kapur. Proses selanjutnya adalah pencucian tahap 3 yang

dilakukan di departemen pencucian tujuannya dilakukan proses pencucian ini adalah untuk menghilangkan sisa air kapur yang tersisa dari proses perendaman. Setelah itu proses selanjutnya adalah sortasi tahap dua yang dilakukan pada departemen sortasi, tujuan dilakukannya proses ini adalah untuk mensortasi kentang yang sudah melalui proses pencucian tahap 3, untuk memeriksa apakah ada kentang yang belum di cuci bersih , selanjutnya setelah itu kentang masuk dalam proses perebusan pada departemen yang bernomor 17, kemudian kentang yang sudah direbus akan ditiriskan duntuk kemudian di jemur pada departemen no 1 yakni departemen penjemuran terlihat lintasan yang sangat jauh dari bagian yang paling belakang pabrik kemudian menuju bagian paling pdepan pabrik, kentang yang sudah kering makan akan masuk ke departemen no 19 yakni departemen pengorenggan dan pengemasan, masing-masing departemen memiliki pola aliran bahan yang berbentuk huruf U, maka penanganan bahan rentan terjadi masalah bolak-balik atau *back tracking* dan terjadi kemacetan pada aliran produksi keripik kentang. Pola berbentuk U juga menjadikan perpindahan aliran bahan menjadi panjang sehingga jika terjadi kemacetan ataupun arus bolak-balik maka akan memperpanjang durasi aliran perpindahan bahan.

5.2.5 Perhitungan Koordinat Tata Letak Awal

Setelah mengetahui kondisi tata letak fasilitas awal, kemudian menghitung jarak penanganan bahan. Jarak penanganan bahan adalah panjang lintasan yang harus ditempuh dari satu departemen ke departemen yang lain yang berhubungan. Jarak penanganan bahan pada tata letak awal dapat diketahui dengan mengambarkannya dengan koordinat X dan Y. Selanjutnya dilakukan perhitungan penentuan titik koordinat X dan Y pada *block layout* lantai produksi awal dengan rumus:

$$\text{Koordinat X} = X_0 + \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(X_i - X_0)}{2}}{\sum_{i=1}^n 1} \quad (1)$$

$$\text{Koordinat Y} = Y_0 + \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(Y_i - Y_0)}{2}}{\sum_{i=1}^n 1} \quad (2)$$

Dan hasil penentuan titik koordinat dapat dilihat pada tabel 11. Hasil dari perhitungan titik koordinat digunakan untuk menghitung jarak perpindahan dari

satu stasiun kerja dengan stasiun kerja lain dengan rumus *rectilinear*: Jarak yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel berikut:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (3)$$

Tabel 14. Titik Koordinat *Layout* Awal

KOORDINAT	
X	Y
27,5	15,7
29,25	27,4
43,75	16,3
49,35	28,35
54,65	24,9
61,1	30
74,5	25,6
7,75	10,5
15,4	13,1
8	22,05
1,5	11,5
1,3	13,1

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

5.2.6 Kebutuhan Luas Area dan Pengkodean

Dikarenakan memiliki pola aliran bahan yang berbentuk huruf U, maka penanganan bahan memiliki area yang panjang. Area yang dimiliki oleh UD. Rimbaku adalah 1500 meter persegi, dan area yang digunakan untuk produksi keripik kentang adalah memiliki luas 1131,28 meter persegi, sisa nya sebesar 370 meter persegi adalah jalan raya dan area kosong yang tidak terpakai.

Tabel 15. Data Ukuran Stasiun Kerja dan Pengkodean

No	Stasiun Kerja	Ukuran Area (m)	Luas (m)	Kode
1.	Bahan Baku dan Sortasi	3 x 4	12	A
2.	Mesin Pengupasan	4 x 5	20	B1
3.	Mesin Perajangan	4 x 5	20	B2
4.	Peredaman	3 x 4	12	D
5.	Pencucian	3 x 4	12	D
6.	Pengorengan	5 x 6	30	E1
7.	Perebusan	6 x 6	36	E2
8.	Penirisan	3 x 4	12	F
9.	Pengeringan	20 x 20	400	G1
10	Pembumbuan	3 x 4	12	G2
11.	Mesin Hand sealer	4 x 3	12	H1
12.	Penyimpanan	20 x 20	400	H2

Keterangan (*): Kondisi membutuhkan perubahan
Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Gambar tata letak awal fasilitas produksi keripik kentang di UD. Rimbaku dapat dilihat pada gambar 11. Pada gambar tersebut terlihat bahwa tata letak memiliki pola aliran bahan berbentuk huruf U dimulai dari departemen penerimaan bahan baku produksi hingga departemen perebusan dan kembali lagi ke departemen yang terakhir yakni departemen *packaging* dan *storage*.

5.2.7 Perhitungan Jarak antar Stasiun

Setelah menghitung titik koordinat serta menentukan kebutuhan luas area, langkah selanjutnya adalah menggabungkan pengkodean yang berisi stasiun kerja dengan koordinat yang sudah dicari didapatkan hasil sebagai berikut

Tabel 16. Pengkodean Titik Koordinat *Layout* Awal dan Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Koordinat	
A	X	Y
A	27,5	15,7
B1	29,25	27,4
B2	43,75	16,3
C	49,35	28,35
D	54,65	24,9
E1	61,1	30
E2	74,5	25,6
F	7,75	10,5
G1	15,4	13,1
G2	8	22,05
H1	1,5	11,5
H2	1,3	13,1

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Setelah jarak antar stasiun didapat maka selanjutnya dihitung frekuensi perpindahan material dan momen perpindahan. Tujuan dari pengkodean sendiri adalah agar memudahkan dalam memasukan data pada *software* tata letak ALDEP. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 17. Jarak Antar Stasiun Kerja (m)

i/j	A	B1	B2	C	D	E1	E2	F	G1	G2	H1	H2
A		13,45	16,85	34,5	36,35	47,90	56,9	24,95	14,65	25,85	30,20	17,10
B1	13,45		25,60	21,05	27,90	34,45	47,05	38,40	28,10	26,60	43,65	30,55
B2	16,85	25,60		17,65	19,50	31,05	40,05	41,80	31,50	41,50	47,05	33,95
C	34,50	21,05	17,65		8,75	13,40	27,90	59,45	49,15	47,65	64,70	51,60
D	36,35	27,90	19,50	8,75		11,55	20,55	61,30	51,00	49,50	66,55	53,45
E1	47,90	34,45	31,05	13,40	11,55		17,80	72,85	62,55	61,05	78,10	65,00
E2	56,90	47,05	40,05	27,90	20,55	17,80		81,85	71,55	70,05	87,10	74,00
F	24,95	38,40	41,80	59,45	61,30	72,85	81,85		10,30	11,80	7,250	7,85
G1	14,65	28,10	31,50	49,15	51,00	62,55	71,55	10,30		16,40	15,55	2,45
G2	25,85	26,60	41,50	47,65	49,50	61,05	70,05	11,80	16,40		17,05	13,95

H1	30,20	43,65	47,05	64,70	66,55	78,10	87,10	7,250	15,55	17,05	13,10
H2	17,10	30,55	33,95	51,60	53,45	65,00	74,00	7,850	2,45	13,95	13,10

Hasil perhitungan frekuensi menggambarkan jumlah putaran ulang perpindahan aliran bahan atau material dalam satu kali proses produksi. Dapat dilihat perpindahan yang terbesar terjadi dalam proses departemen pencucian. Karena dalam produksi keripik kentang dibutuhkan pencucian sebanyak 3 kali, yaitu saat penerimaan bahan baku, saat setelah direndam dengan kapur dan setelah direbus, hasil analisis menunjukkan terjadi arus bolak-balik yang ditandai dari perhitungan frekuensi aliran bahan yang besar ini menandakan departemen tersebut perlu dulakukan perbaikan.

Tabel 18. Frekuensi Perpindahan Material

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Produksi Tahun (kg)	Kapasitas Angkut (kg)	Frekuensi Perpindahan (x)
1	A	B1	837000	500	1674
2	A	B2	837000	500	1674
3	B1	D	837000	500	1674
4	B2	D	837000	500	1674
5	D	E1& E2	837000	70	11958
6	E2	F	837000	500	1674
7	F	G1 & G2	418500	15	27900
8	G1	H1	418500	15	27900
9	G2	H2	418500	15	27900

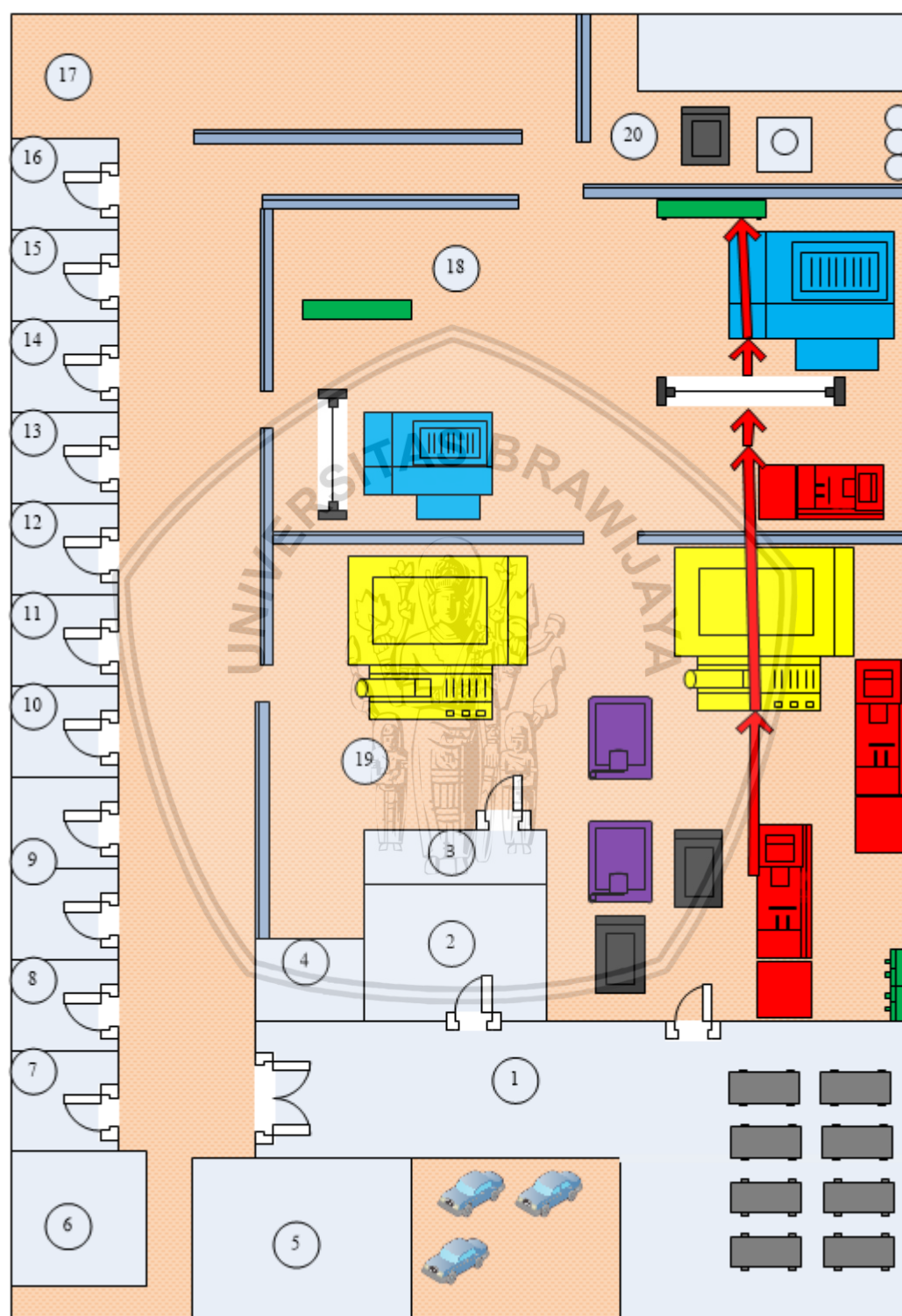
Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Total Momen Perpindahan Material pada UD. Rimbaku yaitu sebesar 2.090.578,5meter/tahun.

5.2.8 Analisis Tata Letak Menggunakan Metode ALDEP

Tahapan selanjutnya dilakukan langkah-langkah pengerjaan dengan *software* ALDEP yang mana hasil akhir *software* tersebut dapat dilihat pada Gambar 16. Berdasarkan letak *layout* hasil *software* ALDEP digambarkan *layout* dapat dilihat pada gambar 16 *Layout* tersebut digunakan untuk menentukan titik koordinat hasil rancangan *software* ALDEP. Titik koordinat tersebut dapat dilihat pada tabel 12 Analisis menggunakan metode algoritma ALDEP (*Automated Layout Program*) pada tata letak produksi keripik kentang di UD. Rimbaku

didapatkan hasil dengan memasukkan 20 departemen tata letak yang ada didapatkan hasil *closdness* rating sebesar 510.



Gambar 12. Tata Letak Usulan ALDEP UD. Rimbaku

Keterangan:

1. Departemen pengeringan/ lahan pengeringan
2. Ruang tamu
3. Ruangan kecil
4. Kantor
5. Masjid
6. Tempat parkir
7. Departemen penerimaan bahan baku
8. Departemen sortasi basah
9. Departemen pencucian (CNC)
10. Departemen pengupasan
11. Departemen perajangan
12. Departemen perendaman
13. Departemen pencucian
14. Departemen sortasi tahap 2
15. Departemen penirisan kering
16. Departemen penirisan basah
17. Departemen perebusan
18. Departemen penggorengan
19. Departemen pengemasan dan penyimpanan (storage)
20. Departemen penyimpanan 2
21. Warna biru merupakan mesin perebusan
22. Warna hitam merupakan mesin penirisan
23. Warna orange merupakan mesin penggorengan
24. Warna kuning merupakan mesin penggorengan
25. Warna abu-abu merupakan mesin pengemasan



Mesin Perebusan



Mesin Pengemasan



Mesin Penirisan



Mesin Pengemasan



Mesin Penggorengan



Mesin Pengemasan

Tabel 19. Titik Koordinat Rancangan Algoritma ALDEP

Kode	X	Y
A	76,335	28,085
B1	59,15	19,15
B2	59,15	24,65
C	50,25	28,45
D	40,55	30
E1	43,8	16,15
E2	36,05	24,9
F	30,55	23,7
G1	25,85	26,9
G2	23,95	18,9
H1	27,5	17,9
H2	24,5	27,9

Sumber: Data Primer, 2018 (diolah)

Titik koordinat tersebut digunakan untuk mencari jarak antar stasiun kerja. Jarak antar stasiun kerja dapat dilihat pada tabel 18, dari jarak antar stasiun kerja dapat dihitung total momen perpindahan material hasil rancangan algoritma ALDEP. Total momen perpindahan rancangan algoritma ALDEP yaitu sebesar 1.600.179 meter per tahun. Perhitungan total momen perpindahan tersebut dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 20. Jarak Antar Stasiun Kerja Hasil Rancangan Algoritma ALDEP

i/j	A	B1	B2	C	D	E1	E2	F	G1	G2	H1	H2
A		26,12	20,62	26,46	37,7	44,47	43,47	50,17	51,67	61,57	59,02	52,02
B1	26,12		5,5	18,2	18,35	18,35	28,85	33,15	41,05	35,45	32,9	43,4
B2	20,62	5,5		12,7	23,85	23,85	23,35	29,55	35,55	40,95	38,4	37,9
C	26,45	18,2	12,7		11,25	18,75	17,75	24,45	25,95	35,85	33,3	26,3
D	37,7	29,45	23,95	11,25		17,1	9,6	16,3	17,8	27,7	25,15	18,15
E1	44,47	18,35	23,85	18,75	17,1		16,5	20,8	28,7	22,6	18,05	31,05
E2	43,47	28,85	23,35	17,75	9,6	16,5		6,7	12,2	18,1	15,55	14,55
F	50,17	33,15	29,55	24,45	16,3	20,8	6,7		7,9	11,4	8,85	10,25
G1	51,67	41,05	35,55	25,95	17,8	28,7	12,2	7,9		9,9	10,65	2,35
G2	61,57	35,45	40,95	35,85	27,7	22,6	18,1	11,4	9,9		4,55	9,55
H1	59,02	32,9	38,4	33,3	25,15	18,05	15,55	8,85	10,65	4,55		13
H2	52,02	43,4	37,9	26,3	18,15	31,05	14,55	10,25	2,35	9,55	13	

Pada Tabel 17 lokasi yang akan dipergunakan untuk Gudang. Hasil dari algoritma tersebut dibandingkan dengan *layout* awal perusahaan. Perbandingan tersebut dilakukan dengan memberikan bobot pada setiap kategori.

Pembobotan tersebut yaitu:

1. Kategori moment perpindahan, nilai pembobotan yaitu:

- a. 1.000.000 cm/tahun – 1.500.000 cm/tahun nilai bobot = 3
 - b. 1.500.001 cm/tahun – 2.000.000 cm/tahun nilai bobot = 2
 - c. 2.000.001 cm/tahun – 2.500.000 cm/tahun nilai bobot = 1
2. Kategori perubahan bentuk gedung, nilai pembobotan yaitu:
- a. Bentuk gedung tidak berubah, nilai bobot yaitu = 2
 - b. Bentuk gedung berubah, nilai bobot yaitu = 1

Berdasarkan perhitungan awal tata letak didapatkan perpindahan material sebesar 1,6 juta pertahun yang berarti memiliki skor pembobotan 2 dan tidak adanya perubahan gedung maka diberikan pembobotan dengan nilai 2.

Tabel 21. Total Momen Perpindahan Awal Hasil ALDEP

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Frekuensi Perpindahan (X)	Jarak Stasiun (m)	Momen Perpindahan (m/tahun)
1	A	B1	1674	13,50	22515,9
2	A	B2	1674	16,80	27206,9
3	B1	D	1674	28	46704,6
4	B2	D	1674	19	33643,0
5	D	E1& E2	11958	11,40	138114,9
6	E2	F	1674	21,55	245773,9
7	F	G1 & G2	27900	80,80	433845,0
8	G1	H1	27900	11,9	287370,0
9	G2	H2	27900	29	389205,0
			Total	231,95	2,090,180

Total Momen Perpindahan Material awal hasil perhitungan menggunakan metode algoritma ALDEP pada UD. Rimbaku mendapatkan hasil 2.090.180 meter/tahun. Hasil analisis perpindahan aliran bahan tata letak awal yang sebesar 2.090.180 meter/tahun diduga cukup besar oleh karena itu diperlukan perbaikan dengan hasil tata letak layout usulan menggunakan algoritma ALDEP.

Tabel 22. Total Momen Perpindahan Hasil ALDEP

No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Frekuensi Perpindahan (X)	Jarak Stasiun (m)	Momen Perpindahan (m/tahun)
1	A	B1	1674	26,12	43724,9
2	A	B2	1674	20,62	34517,9
3	B1	D	1674	29,45	49299,3
4	B2	D	1674	23,95	204482
5	D	E1 & E2	11958	17,1	114797
6	E2	F	1674	9,6	11215,8
7	F	G1 & G2	27900	20,3	318060
8	G1	H1	27900	10,65	297135
9	G2	H2	27900	9,55	266645
Total				167,34	1,600,180

Total Momen Perpindahan Material pada UD. Rimbaku yaitu 1.600.180 meter/tahun. Hasil analisis perpindahan aliran bahan tata letak usulan yang direkomendasikan melalui metode algoritma tata letak ALDEP didapatkan hasil 1.600,179 meter/tahun ini berarti bahwa hasil tata letak usulan memiliki jarak lintasan aliran perpindahan material lebih sedikit dibandingkan tata letak yang awal.

5.2.9 Perhitungan OMH Tata Letak Usulan ALDEP

Tabel 23. Perhitungan *Ongkos Material Handling* Tata letak Usulan ALDEP

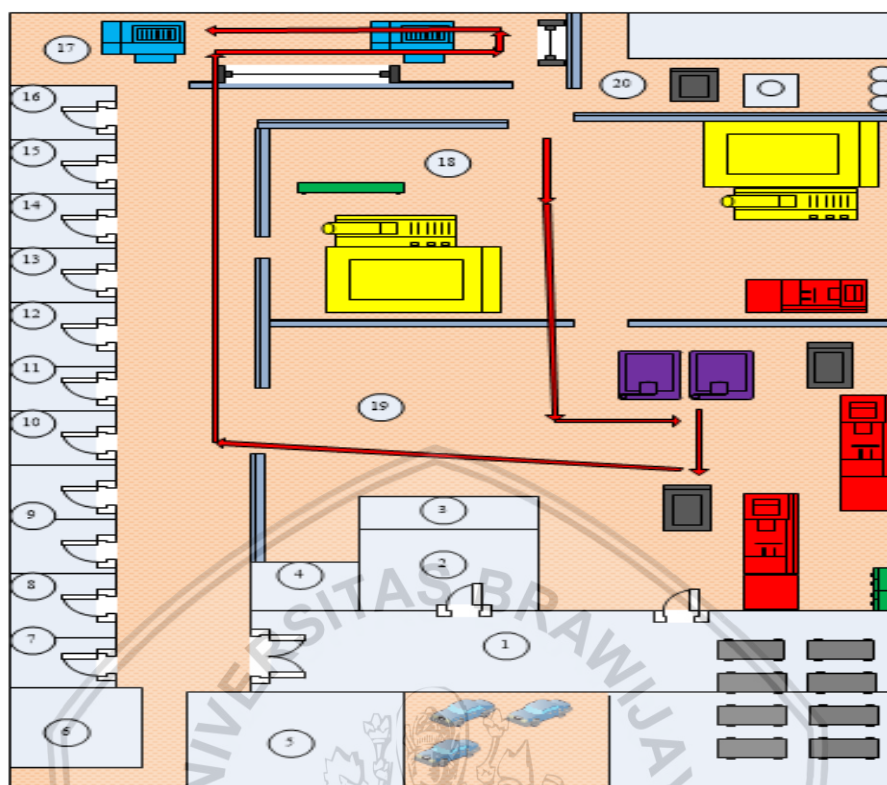
No	Stasiun Awal	Stasiun Tujuan	Jarak Stasiun (m)	OMH per meter (m)	OMH Total (Rp)
1	A	B1	26,12	3,088	80,288
2	A	B2	20,62	3,088	61,760
3	B1	D	29,45	3,088	89,552
4	B2	D	23,95	3,088	71,024
5	D	E1 & E2	17,1	3,088	54,024
6	E2	F	9,6	3,088	29,644
7	F	G1 & G2	20,3	3,088	62,686
8	G1	H1	10,65	3,088	32,732
9	G2	H2	9,55	3,088	29,490
Total			167,34	Total (per-1bulan)	576,248x 12
				Total (per 1-tahun)	6,915,408

Tabel 24. Pengkodean Stasiun Kerja di Ud. Rimbaku

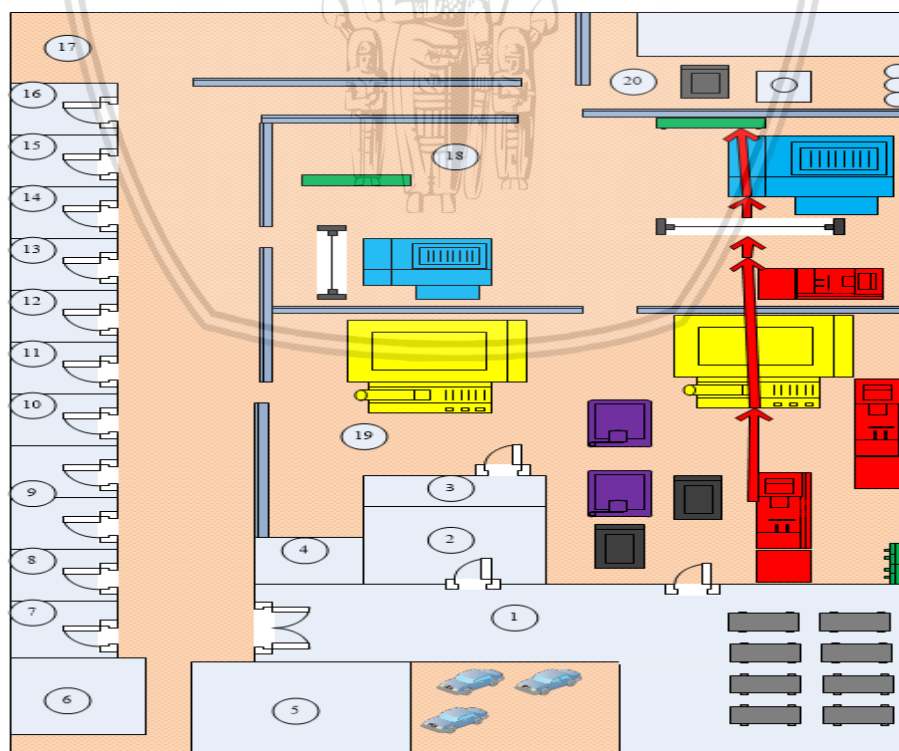
1.	Bahan Baku dan Sortasi	A
2.	Mesin Pengupasan	B1
3.	Mesin Perajangan	B2
4.	Peredaman	D
5.	Pencucian	D
6.	Pengorengan	E1
7.	Perebusan	E2
8.	Penirisan	F
9.	Pengeringan	G1
10	Pembumbuan	G2
11.	Mesin Hand sealer	H1
12.	Penyimpanan	H2

Hasil perhitungan tata letak awal Ud. Rimbaku mendapatkan hasil Ongkos Material Handling Total (OMH) sebesar Rp 6,915,408, dalam hitungan pertahunnya, edangkan untuk perhitungan per bulanya mendapatkan hasil Ongkos Material Handling sebesar Rp. 576,248.

5.2.10 Perbandingan Tata Letak Awal dan Tata Letak Usulan ALDEP



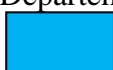
Gambar 13. Perbandingan Hasil Analisis Tata Letak Awal UD. Rimbaku



Gambar 14. Perbandingan Hasil Analisis Tata Letak Usulan ALDEP UD. Rimbaku

Keterangan:

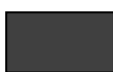
1. Departemen pengeringan/ lahan pengeringan
2. Ruang tamu
3. Ruangan kecil
4. Kantor
5. Masjid
6. Tempat parkir
7. Departemen penerimaan bahan baku
8. Departemen sortasi basah
9. Departemen pencucian (CNC)
10. Departemen pengupasan
11. Departemen perajangan
12. Departemen perendaman
13. Departemen pencucian
14. Departemen sortasi tahap 2
15. Departemen penirisan kering
16. Departemen penirisan basah
17. Departemen perebusan
18. Departemen penggorengan
19. Departemen pengemasan dan penyimpanan (storage)
20. Departemen penyimpanan 2



Mesin Perebusan



Mesin Pengemasan



Mesin Penirisan



Mesin Pengemasan



Mesin Penggorengan

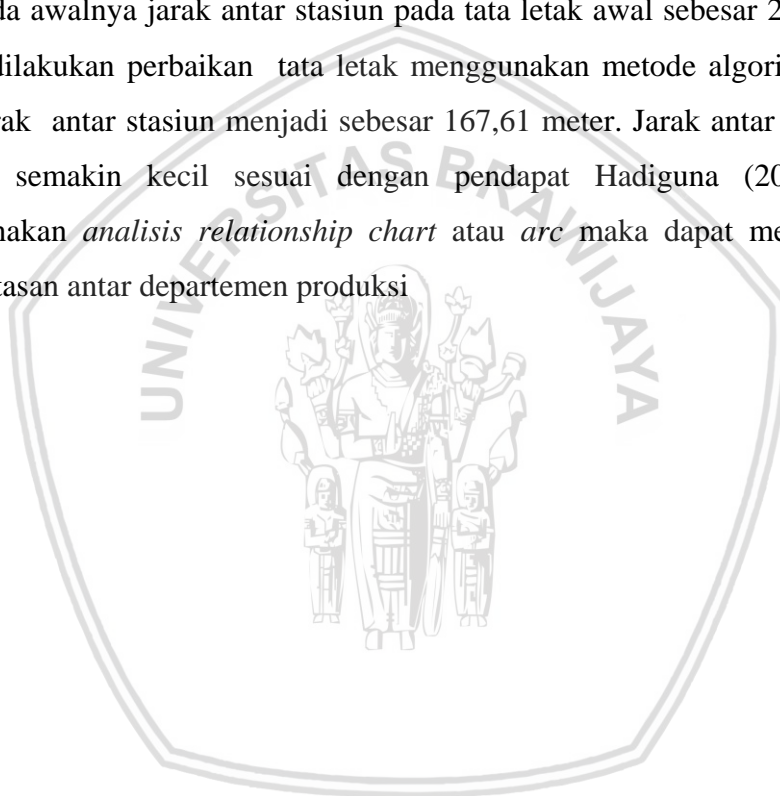


Mesin Pengemasan

Tata letak fasilitas pada UD. Rimbaku pada awalnya memiliki jalur penanganan bahan yang rumit, tata letak fasilitas awal berbentuk seperti huruf U, dimana akan rentan terjadinya permasalahan bolak-balik dan kemacetan, oleh karena itu diadakanya analisis menggunakan metode algoritma ALDEP dan dipatkan hasil terbaik yakni tata letak fasilitas berbentuk garis lurus dimana menurut wignjoesobroto(2009), tata letak yang berbentuk garis U akan lebih

rentan menghasilkan terjadinya permasalahan bolak-balik dan kemacetan pada saat penanganan bahan nya.

Tata letak fasilitas yang bergaris lurus juga memudahkan dalam melakukan proses selanjutnya dalam alur produksi keripik kentang, pada tata letak awal tahapan proses produksi inti dimulai dari departemen penggorengan kemudian penanganan bahan berjalan menuju departemen pengemasan dan kemudian akan kembali ke departemen perebusan untuk melakukan penirisan karena tempat penirisan ada dalam departemen tersebut. Setelah dilakukanya perbaikan tata letak yang pada awalnya jarak antar stasiun pada tata letak awal sebesar 231,95 meter, setelah dilakukan perbaikan tata letak menggunakan metode algoritma ALDEP maka jarak antar stasiun menjadi sebesar 167,61 meter. Jarak antar stasiun yang menjadi semakin kecil sesuai dengan pendapat Hadiguna (2009) dengan menggunakan *analisis relationship chart* atau *arc* maka dapat memperpendek jarak lintasan antar departemen produksi



VI. KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai tata letak fasilitas produksi dengan mempertimbangkan aliran bahan baku produksi keripik kentang di UD. Rimbaku maka kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan pengumpulan data, pengolahan data, dan pemecahan masalah serta pencarian alternatif *layout* dengan menggunakan algoritma ALDEP dalam perancangan ulang tata letak lantai produksi pada UD. Rimbaku, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu *moment* perpindahan material dari tata letak lantai produksi UD. Rimbaku saat ini adalah 2.090.578,49 meter per tahun. *Moment* perpindahan tersebut lebih besar nilainya jika dibandingkan dengan *moment* perpindahan hasil rancangan dengan algoritma ALDEP yang memiliki nilai sebesar 1.600.180 meter per tahun, maka dari itu tata letak usulan yang dirancang dengan algoritma ALDEP lebih efisien karena memiliki *moment* perpindahan yang lebih sedikit.
2. Setelah dilakukan perhitungan *ongkos material handling* (OMH) pada tata letak awal Ud. Rimbaku mendapatkan hasil OMH sebesar Rp. 8,564,124 per tahun, sedangkan untuk *ongkos material handling* hasil analisis tata letak usulan mendapatkan hasil OMH sebesar Rp 6,915,408, pertahun. Maka dari itu hasil tata letak usulan lebih efisien dari segi ekonomis karena dapat menurunkan *ongkos material handling* sebesar 19% per tahun.
3. Perbandingan hasil rancangan dengan algoritma ALDEP memiliki nilai perpindahan ataupun *moment* perpindahan yang lebih kecil dari *layout* awal. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan untuk memilih alternatif metode atau algoritma yang terbaik maka metode atau algoritma yang dipilih adalah algoritma ALDEP dimana terjadi peningkatan efisiensi aliran bahan sebesar 23,46%, *layout*nya tidak merubah bentuk gedung lantai produksi, memiliki pola aliran berupa garis lurus, serta terdapat fasilitas gudang bahan baku atau gudang produk jadi pada hasil rancangan.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah:

1. Saran bagi perusahaan adalah agar memperbaiki bagian departemen yang mempunyai derajat kedekatan A (mutlak harus didekatkan) adalah departemen perendaman dengan departemen pencucian, pengupasan dan departemen pencucian dengan perendaman. Departemen yang mempunyai derajat kedekatan I (Penting didekatkan) adalah departemen mesin perajangan dengan bahan baku sortasi, departemen pengupasan dengan departemen penirisan dan departemen penggorengan. Alasan mutlak harus didekatkan karena mesin-mesin yang digunakan untuk produksi agar lebih efisien dengan didekatkan karena menghemat jarak tempuh lintasan penanganan bahan sebesar 27%.
2. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu, sebaiknya dalam menggunakan metode ALDEP lebih teliti dalam melihat permasalahan yang terjadi, lebih baik metode ini digunakan untuk perancangan tata letak fasilitas yang tiap departemennya berbentuk ruangan atau tata letak kantor, rumah sakit, dan lain-lain. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan metode yang berbeda dari metode sebelumnya agar ilmu dan pengetahuan mengenai perancangan tata letak pabrik lebih berkembang dan juga lebih memadukan perancangan tata letak pabrik dengan teori lain seperti perbandingan algoritma, sistem produksi, K3 (Kesehatan , Keselamatan Kerja), dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 2016. *Manajemen Produksi dan Operasi* (Edisi 3). PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Carls, W., Reeve, M. J., & Fess, P. E. (2005). *Accounting*. Jakarta: Salemba Empat.
- Carter, W. k. (2009). *Akuntansi Biaya Buku Dua* (14 ed.). Jakarta: Salemba Empat.
- Carter, & Usry. (2005). *Akuntansi Biaya* (13 ed.). Jakarta: Salemba Empat.
- Clara D. Ambarita, I. (2016). *Pengendalian Biaya Produksi Kripik Kentang Dengan Penerapan Target Costing Untuk Mengoptimalkan Laba (Studi Kasus Pada Cv Cita Mandiri Kota Batu, Jawa Timur)*. Universitas Brawijaya.
- Eddy Herjanto. 2008. *Manajemen Operasi* Edisi 3; Grasindo Hal 143
- Farieza Qoriyana, Fifi Herni Mustofa, Susy Susanty. Rancangan Tata Letak Fasilitas Bagian Produksi pada CV. Insan Madani. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Bandung. Reka Interega-ISSN:2338-5081
- F.Robert Jacobs, Richards B.Chase. 2015. *Manajemen Operasi dan Rantai Pasok*. Edisi 14. Buku 1. Salemba Empat ; Hal 202
- Heragu, S. 2008. *Facilities Design*. Third Edition. New York: CRC Press.
- Hadiguna, R.A Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Andi.
- Hadiguna, R.A Setiawan, H. (2009). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Andi.
- Handoko, T Hani. 2000. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE
- Hariato B. Asmuliardi (2010). *Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Teknik Konvensional Untuk Mengetahui Alur Proses Produksi Dan Jumlah Mesin Yang Efisien*. Jurnal Teknik Industri. Bandung. No 3, Vol 1.
- Jay Heizer , Barry Render . 2009 . *Manajemen Operasi* . Edisi 9
- Jay Heizer , Barry Render . 2013 . *Manajemen Operasi* . Edisi 11
- Murdifin Haming, Mahfud Nurnajamudin. 2007. *Manajemen Produksi Modern*. Edisi 1. Sinar Grafika Offset, Jakarta
- Pamularsih, Tika., Mustafa, F, dan Susanty, S. Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Automated Layout Design Program (ALDEP) di Edem Ceramic. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Bandung. 2015 ISSN: 2338-5081, No. 02, Vol. 03.
- Stevenson, WJ., Chuong, S.C (2014) *Manajemen Operasi Prespektif Asia*, Edisi 9, Salemba Empat and MC Graw Hill Education , Jakarta.
- Sutalaksana, Madya. 1997. *Manajemen Operasi*. Penerbit Graha ilmu. Yogyakarta.

- Tompkins, James A., et al. 2003. *Facilities Planning*. 3rd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Yuda, Prima, Eka , D. Analisi Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Singkong dengan Metode Graph dan Simulasi (Studi Kasus di UD. Lumba-Lumba). Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Bandung
- Wiliam J. Stevenson , Sum Chee Chuong. 2014. *Manajemen Operasi*. Edisi 9. Buku 1. Salemba Empat.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi ke Tiga. Surabaya: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2009 *Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan*. Edisi ke Empat. Surabaya: Guna Widya.
- Yamit Zulian .2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi ke Dua. Penerbit Ekonisia. Yogyakarta.









LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Gambar

No	Gambar	Keterangan
1		<p>Ruang penerimaan tamu yang berada di depan jalur masuk ke ruang produksi</p>
2.		<p>Stasiun kerja departemen pengeringan, kegiatan pengeringan keripik kentang, keripik buah dan keripik sayur.</p>

3.



Suasana di departemen pengeringan, kegiatan pengeringan yang dilakukan oleh tenaga kerja wanita yang kebanyakan ibu rumah tangga, kegiatan

pengeringan dilakukan dengan manual dengan alat bantu garpu yang terbuat dari kayu

4.



Hasil kegiatan pengeringan yang dilakukan pada departemen pengeringan, keripik kering berwarna putih kecoklatan dengan durasi pengeringan normal 8 jam 2 sampai tiga hari

5.



Produk keripik kentang yang sudah melewati proses akhir seperti pengemasan atau packaging dan labeling atau pemberian label yang dilakukan pada departemen packaging

6.



Outlet UD. Rimbaku yang berada di dekat alun-alun malang, varian produk keripik dipasarkan di outlet tersebut, outlet tersebut bernama toko tino.

7.



Salah satu varian produk keripik kentang UD. Rimbaku yang dipasarkan khusus untuk daerah bali.



Lampiran 2. Perhitungan Biaya Bahan Baku Keripik Kentang

Bulan	Total Biaya Bahan Baku 2016		
	Kemasan 80gr	Kemasan 130gr	Total
Januari	Rp -	Rp -	Rp -
Februari	Rp -	Rp -	Rp -
Maret	Rp 36,176,000.00	Rp 84,422,000.00	Rp 120,598,000.00
April	Rp 32,997,000.00	Rp 77,001,500.00	Rp 109,998,500.00
Mei	Rp 32,852,500.00	Rp 76,653,000.00	Rp 109,505,500.00
Juni	Rp 29,197,500.00	Rp 68,119,000.00	Rp 97,316,500.00
Juli	Rp 16,830,000.00	Rp 39,270,000.00	Rp 56,100,000.00
Agustus	Rp 31,611,500.00	Rp 73,746,000.00	Rp 105,357,500.00
September	Rp 28,050,000.00	Rp 65,450,000.00	Rp 93,500,000.00
Oktober	Rp -	Rp -	Rp -
November	Rp -	Rp -	Rp -
Desember	Rp -	Rp -	Rp -
Total Biaya 1 Tahun	Rp 207,714,500.00	Rp 484,661,500.00	Rp 692,376,000.00

Bulan	Total Biaya Bahan Baku 2016		
	Kemasan 80gr	Kemasan 130gr	Total
Januari	Rp -	Rp -	Rp -
Februari	Rp -	Rp -	Rp -
Maret	Rp -	Rp -	Rp -
April	Rp 32,508,000.00	Rp 75,852,000.00	Rp 108,360,000.00
Mei	Rp 37,089,000.00	Rp 86,535,000.00	Rp 123,624,000.00
Juni	Rp 17,586,000.00	Rp 41,049,000.00	Rp 58,635,000.00
Juli	Rp 21,168,000.00	Rp 49,392,000.00	Rp 70,560,000.00
Agustus	Rp 26,514,000.00	Rp 61,866,000.00	Rp 88,380,000.00
September	Rp 33,957,000.00	Rp 79,236,000.00	Rp 113,193,000.00
Oktober	Rp 32,355,000.00	Rp 75,492,000.00	Rp 107,847,000.00
November	Rp -	Rp -	Rp -
Desember	Rp -	Rp -	Rp -
Total Biaya 1 Tahun	Rp 201,177,000.00	Rp 469,422,000.00	Rp 670,599,000.00

Berikut adalah perhitungan biaya bahan baku langsung untuk kemasan 80gr dan 130gr pada tahun 2016 dan 2017.

Biaya Bahan Baku kemasan 80gr (2016)	$= \frac{\text{Biaya Bahan Baku}}{\text{Total Produksi}}$
Biaya Bahan Baku Kemasan 80gr (2016)	$= \frac{\text{Rp } 207,714,500.00}{39.710}$
	$= \text{Rp } 5.230,00$
Biaya Bahan Baku kemasan 130gr (2016)	$= \frac{\text{Biaya Bahan Baku}}{\text{Total Produksi}}$
Biaya Bahan Baku Kemasan 130gr (2016)	$= \frac{\text{Rp } 484,661,500.00\#}{57.019}$
	$= \text{Rp } 8.500,00$
Biaya Bahan Baku kemasan 80gr (2017)	$= \frac{\text{Biaya Bahan Baku}}{\text{Total Produksi}}$
Biaya Bahan Baku Kemasan 80gr (2017)	$= \frac{\text{Rp } 201,177,000.00\#}{36.324}$
	$= \text{Rp } 5.538,00$
Biaya Bahan Baku kemasan 130gr (2016)	$= \frac{\text{Biaya Bahan Baku}}{\text{Total Produksi}}$
Biaya Bahan Baku Kemasan 130gr (2016)	$= \frac{\text{Rp } 469,422,000.00}{52.158}$
	$= \text{Rp } 9.000,00$